

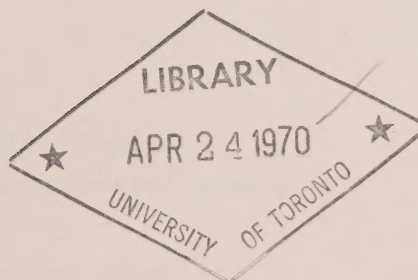


General publications

TIME SERIES ANALYSIS AND PROJECTIONS
OF CRIME RATES


ANALYSE D'UNE SÉRIE CHRONOLOGIQUE ET
PROJECTIONS RELATIVES AUX TAUX
DE CRIMINALITÉ

CANADA, 1949-1971



DOMINION BUREAU OF STATISTICS

BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE



Digitized by the Internet Archive
in 2024 with funding from
University of Toronto

<https://archive.org/details/39260908050011>

TIME SERIES ANALYSIS AND PROJECTIONS OF CRIME RATES

ANALYSE D'UNE SÉRIE CHRONOLOGIQUE ET PROJECTIONS
RELATIVES AUX TAUX DE CRIMINALITÉ

CANADA, 1949-1971

by — par

Théodore Bédard

Assisted by — avec le concours de

James McLaughlin

Published by Authority of

The Minister of Industry, Trade and Commerce

Publication autorisée par

le ministre de l'Industrie et du Commerce

This study was prepared in the Judicial Division of the Dominion Bureau of Statistics based on court statistical data and on projected population figures supplied by the Census Division.

The responsibility for the projection of previously published statistics is that of the authors and not the Dominion Bureau of Statistics.

La présente analyse, réalisée à la Division de la statistique judiciaire du Bureau fédéral de la statistique, s'appuie sur des faits statistiques en provenance des tribunaux ainsi que sur les chiffres de la population extrapolée établis à la Division du recensement.

Les auteurs et non le Bureau fédéral de la statistique assument la responsabilité de l'extrapolation des données statistiques déjà parues.

SYMBOLS

The following symbols are used in this publication:

Σ sum
M mean
 σ standard deviation
SY standard error of estimate

SIGNES CONVENTIONNELS

Dans la présente publication, on a utilisé les signes conventionnels suivants:

Σ somme
M moyenne
 σ écart-type
EY erreur-type d'estimation

TABLE OF CONTENTS

	Page
1. Population Data	5
2. Criminal Statistics	6
3. Annual and Monthly Crime Rates	7
4. An Analysis of Annual and Monthly Crime Rates	8
(a) Secular Trend: A Straight Line	9
(b) Cyclical Variations	11
(c) Seasonal Fluctuations	13
(d) Cyclical Variations Freed from Seasonal Fluctuations	25
(e) Adjusted Crime Rates	25
5. Projected Crime Rates, 1968-1971	27
6. Standard Error of Estimate	30

Table	Page
1. Census and Estimated Population of Criminal Responsibility of Both Sexes Aged 16 Years and over, Canada, 1949-1967	5
2. Revised Projections of the Population of Criminal Responsibility of Both Sexes Aged 16 Years and over, Medium Migration and Medium Fertility, Canada, 1967-1971	5
3. Number of Persons Convicted of Indictable Offence and Month in Which They Committed Their Indictable Offence, Canada, 1949-1967	7
4. Annual and Monthly Crime Rates per 100,000 of Population: Persons Convicted of Indictable Offence, Canada, 1949-1967	8
5. Values Needed for Fitting a Straight Line to the Annual Crime Rates, Canada, 1949-1967	10
6. Annual Crime Rates, Canada, 1949-1967 Straight Line Trend Values and Observed Values as Percentages of the Trend Values	11
7. Annual Crime Rates, Canada, 1949-1967 Percentage Deviations from Straight-line Trends....	12
8. Monthly Crime Rates per 100,000 of Population, Canada, 1949-1967	13
9. Values Needed for Fitting a Straight Line to the Annual Crime Rates, Canada, 1949-1967	20
10. Frequency Distribution of Observed Crime Rates, Expressed as Percentages of Trend by Month, Canada, 1949-1967	23
11. Calculation of Monthly Means of Five Central Values of Observed Crime Rates, Expressed as Percentages of Trend, Canada, 1949-1967	24
12. Values Needed for Fitting a Straight Line to the Annual Adjusted Crime Rates, Canada, 1949-1967	27
13. Projected Annual and Monthly Crime Rates per 100,000 of Population, Canada, 1968-1971	28
14. Projected Number of Persons of Both Sexes Convicted of Indictable Offence, Canada, 1968-1971	29

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. Données démographiques	5
2. Statistique de la criminalité	6
3. Taux de criminalité annuels et mensuels	7
4. Une analyse des taux de criminalité annuels et mensuels	8
(a) Tendance séculaire: une droite	9
(b) Variations cycliques	11
(c) Fluctuations saisonnières	13
(d) Variations cycliques sans les fluctuations saisonnières	25
(e) Taux de criminalité rectifiés	25
5. Extrapolation visant les taux de criminalité, 1968-1971	27
6. Erreur-type d'estimation	30

Tableau	Page
1. Ensemble de la population recensée et évaluée ayant atteint l'âge de la majorité criminelle, 16 ans et plus, Canada, 1949-1967	5
2. Extrapolation remaniée de l'ensemble de la population ayant atteint l'âge de la majorité criminelle, 16 ans et plus, migration moyenne et fécondité moyenne, Canada, 1967-1971	5
3. Nombre de personnes déclarées coupables d'acte criminel; mois où elles perpétrèrent leur acte criminel; Canada, 1949-1967	7
4. Taux de criminalité annuels et mensuels pour 100,000 habitants: Personnes déclarées coupables d'acte criminel, Canada, 1949-1967	8
5. Valeurs nécessaires à l'ajustement d'une droite aux taux de criminalité annuels, Canada, 1949-1967	10
6. Taux de criminalité annuels, Canada, 1949-1967 Valeurs de la tendance rectiligne et valeurs observées en pourcentage des valeurs de la tendance	11
7. Taux de criminalité annuels, Canada, 1949-1967 Écarts procentuels de la tendance rectiligne	12
8. Taux de criminalité mensuels pour 100,000 habitants, Canada, 1949-1967	13
9. Valeurs nécessaires à l'ajustement d'une droite aux taux de criminalité annuels, Canada, 1949-1967	20
10. Distribution de fréquence relative aux taux de criminalité observés, exprimés en pourcentage de la tendance selon le mois, Canada, 1949-1967	23
11. Calcul des moyennes mensuelles des cinq valeurs centrales relatives aux taux de criminalité observés, exprimés en pourcentage de la tendance, Canada, 1949-1967	24
12. Valeurs nécessaires à l'ajustement d'une droite aux taux de criminalité annuels rectifiés, Canada, 1949-1967	27
13. Extrapolation des taux de criminalité annuels et mensuels pour 100,000 habitants, Canada, 1968-1971	28
14. Extrapolation de l'ensemble des personnes des deux sexes déclarées coupables d'acte criminel, Canada, 1968-1971	29

TABLE OF CONTENTS — Concluded

Charts	Page
1. Census and Estimated Population of Criminal Responsibility of Both Sexes Aged 16 Years and over, Canada, 1949-1966. Revised Projections of the Population of Criminal Responsibility of Both Sexes Aged 16 Years and over, Canada, 1967-1971	6
2. Annual Crime Rates per 100,000 of Population: Persons Aged 16 Years and over Convicted of Indictable Offences, Canada, 1949-1967. Linear Trend	9
3. Annual Crime Rates, Canada, 1949-1967: Cyclical Deviations from Linear Trend	12
4. Annual Crime Rates, Canada, 1949-1967, Linear Trend	21
5. Monthly Crime Rates, Canada, 1949-1967. Linear Trend	22
6. Seasonal Indexes of Crime Rates, Canada, 1949-1967	25
7. Cycles and Irregular Fluctuations in Crime Rates, Canada, 1949-1967	26
8. Adjusted Annual Crime Rates, Canada, 1949-1967. Linear Trend. Projected Annual Crime Rates, Canada, 1968-1971	29

TABLE DES MATIÈRES — fin

Graphique	Page
1. Ensemble de la population recensée et évaluée ayant atteint l'âge de la majorité criminelle, 16 ans et plus, Canada, 1949-1966. Extrapolation remaniée de l'ensemble de la population ayant atteint l'âge de la majorité criminelle, 16 ans et plus, Canada, 1967-1971	6
2. Taux de criminalité pour 100,000 habitants: Personnes, 16 ans et plus, déclarées coupables d'acte criminel, Canada, 1949-1967. Tendence linéaire	9
3. Taux de criminalité annuels, Canada, 1949-1967: Ecarts cycliques de la tendance linéaire	12
4. Taux de criminalité annuels, Canada, 1949-1967: Tendence linéaire	21
5. Taux de criminalité mensuels, Canada, 1949-1967: Tendence linéaire	22
6. Indices saisonniers des taux de criminalité, Canada, 1949-1967	25
7. Cycles et fluctuations aléatoires dans les taux de criminalité, Canada, 1949-1967	26
8. Taux de criminalité annuels rectifiés, Canada, 1949-1967. Tendence linéaire. Extrapolation des taux de criminalité annuels, Canada, 1968-1971	29

1. POPULATION DATA

With a view to evaluating the true amplitude and importance of criminality and its fluctuations, it is advisable not only to consider the absolute figures which appear in statistical tables but also to relate these figures to the population data.

Certain population information compiled below has not been published elsewhere under a form appropriate to the use which may be made of it in criminal statistics.

1. DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES

Aux fins d'apprécier l'étendue et l'importance réelles de la criminalité et de ses fluctuations, il y a lieu de ne pas considérer uniquement les chiffres absolus qui paraissent dans les relevés statistiques, mais de mettre ces chiffres en rapport avec les données relatives au nombre d'habitants.

Certains renseignements démographiques n'ont pas été publiés autre part sous une forme appropriée à l'usage qui peut en être fait en statistique criminelle; on les trouvera réunis ci-dessous.

**TABLE 1. Census and Estimated Population of Criminal Responsibility of Both Sexes
Aged 16 Years and over, Canada, 1949 - 1967**

(Numbers as of June 1)

**TABLERAU 1. Ensemble de la population recensée et évaluée ayant atteint l'âge de la majorité
criminelle, 16 ans et plus, Canada, 1949 - 1967**

(Chiffres au 1er juin)

Year — Année	Population	Year — Année	Population
1949 ¹	9,061,000	1959	11,333,700
1950 ¹	9,194,400	1960	11,534,600
1951	9,545,912	1961	11,726,569
1952	9,786,600	1962	11,934,900
1953	9,991,900	1963	12,156,500
1954	10,220,400	1964	12,419,500
1955	10,418,900	1965	12,705,100
1956	10,607,428	1966	13,031,800
1957	10,885,200	1967	13,409,800
1958	11,111,500		

¹ Figures do not include Newfoundland. — Les chiffres ne comportent pas ceux de Terre-Neuve.

**TABLE 2. Revised Projections of the Population of Criminal Responsibility of Both Sexes
Aged 16 Years and over, Medium Migration and Medium Fertility, Canada, 1967 - 1971**

(Numbers in thousands as of June 1)

**TABLERAU 2. Extrapolation remaniée de l'ensemble de la population ayant atteint l'âge de la
majorité criminelle, 16 ans et plus, migration moyenne et fécondité moyenne,
Canada, 1967 - 1971**

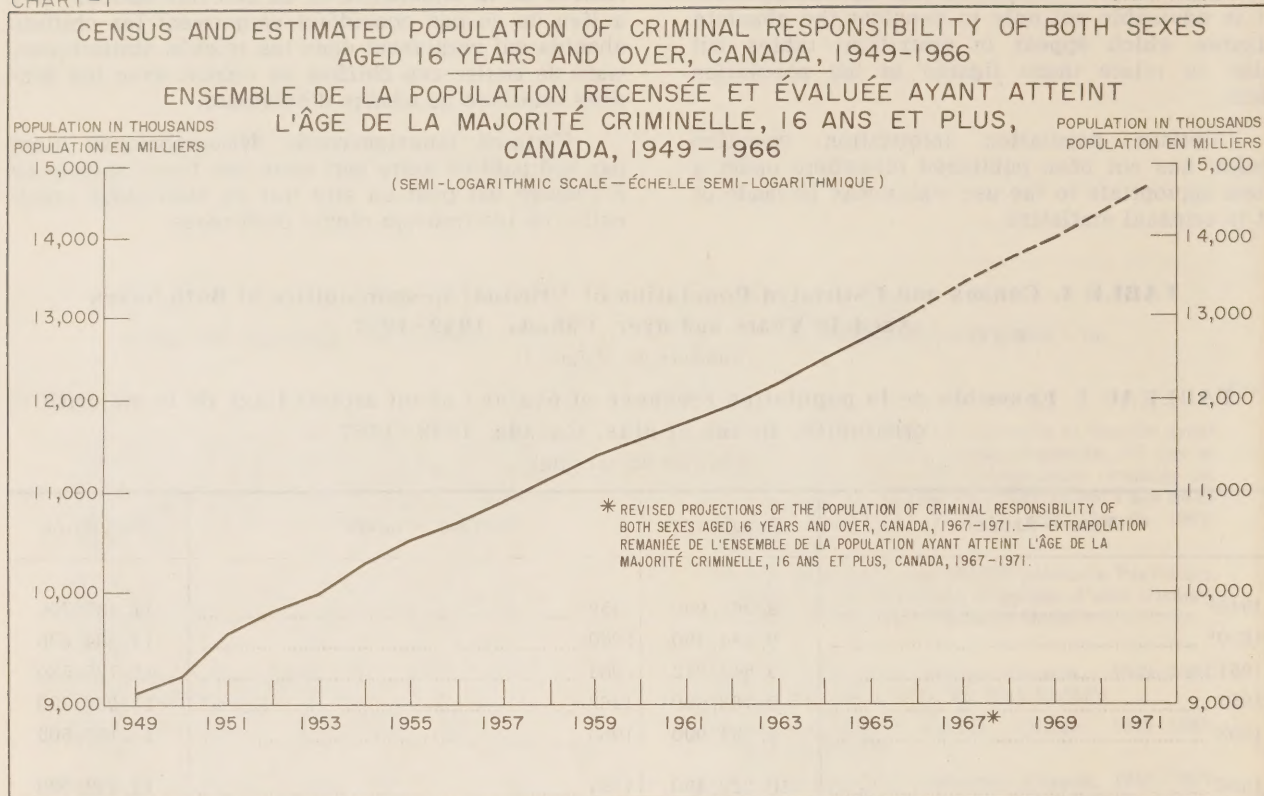
(Chiffres en milliers au 1er juin)

Year — Année	Population
1967	13,340.2
1968	13,654.4
1969	13,974.7
1970	14,301.3
1971	14,637.4

Source: Technical Memorandum, "Population Estimates and Projections Series, No. 2", Census Division, DBS. — Mémoire technique, "Évaluation et extrapolation de la population, série N° 2", Division du recensement, B.F.S.

CHART-1

GRAPHIQUE-1



2. CRIMINAL STATISTICS

A Dominion-Provincial Conference, held in Ottawa in May 1949, proposed that the basic unit of compilation become the person.

The Criminal Code recognizes two types of offences: crimes which are called indictable offences and ordinary offences. Indictable offences are so designated in the statute creating them and providing for their punishment; they require a more formal hearing than an ordinary offence. The definition of an indictable offence depends upon the way in which an adult person accused of the offence might be tried.

2. STATISTIQUE DE LA CRIMINALITÉ

Lors d'une Conférence fédérale-provinciale, tenue à Ottawa en mai 1949, on a proposé que l'unité de base de la réunion des données soit la personne.

Le Code criminel reconnaît deux types d'infractions: les infractions communément qualifiées d'acte criminel et les infractions ordinaires. La loi qui crée les actes criminels et pourvoit à leur peine les désigne ainsi; ils exigent une audience plus formelle que les infractions ordinaires. La définition d'un acte criminel résulte de la façon dont on peut juger un adulte accusé d'une infraction.

TABLE 3. Number of Persons Convicted of Indictable Offence and Month in Which They Committed Their Indictable Offence, Canada, 1949-1967¹

TABLERAU 3. Nombre de personnes déclarées coupables d'acte criminel; mois où elles perpétrèrent leur acte criminel, Canada, 1949-1967¹

Canada, 1949-1967								
Year — Année	Convicted persons — Personnes déclarées coupables	January — Janvier	February — Février	March — Mars	April — Avril	May — Mai	June — Juin	
number — nombre								
1949	30,922	2,388	2,282	2,532	2,518	2,507	2,566	
1950	31,434	2,428	2,320	2,574	2,560	2,548	2,608	
1951	28,980	2,239	2,139	2,373	2,360	2,349	2,405	
1952	29,761	2,299	2,197	2,437	2,423	2,413	2,469	
1953	29,567	2,284	2,183	2,421	2,408	2,397	2,453	
1954	30,848	2,265	2,503	2,685	2,583	2,683	2,566	
1955	28,273	2,281	2,018	2,262	2,309	2,368	2,396	
1956	27,413	2,204	2,067	2,149	2,304	2,138	2,223	
1957	31,765	2,326	2,310	2,711	2,473	2,521	2,482	
1958	34,546	2,949	2,549	2,852	2,789	2,736	2,726	
1959	31,092	2,512	2,203	2,529	2,433	2,433	2,577	
1960	35,443	2,590	2,498	2,695	2,797	2,836	2,890	
1961	38,679	2,934	2,944	3,133	3,278	3,218	3,272	
1962	38,663	2,891	2,710	3,145	3,051	3,179	3,242	
1963	42,914	3,256	3,106	3,444	3,396	3,590	3,674	
1964	42,097	3,452	3,388	3,308	3,422	3,407	3,527	
1965	41,832	3,245	2,979	3,530	3,372	3,326	3,379	
1966	45,670	3,318	3,346	3,735	4,004	3,507	3,883	
1967	45,703	3,533	3,381	3,985	3,719	3,813	3,896	
		July — Juillet	August — Août	September — Septembre	October — Octobre	November — Novembre	December — Décembre	
number — nombre								
1949	2,782	2,820	2,664	2,773	2,656	2,434		
1950	2,828	2,867	2,708	2,819	2,700	2,474		
1951	2,607	2,643	2,497	2,598	2,489	2,281		
1952	2,677	2,715	2,564	2,668	2,556	2,343		
1953	2,660	2,697	2,547	2,651	2,539	2,327		
1954	2,955	3,223	2,812	3,011	2,903	659		
1955	2,497	2,565	2,401	2,590	2,298	2,288		
1956	2,469	2,414	2,361	2,445	2,338	2,301		
1957	2,769	2,883	2,793	2,674	2,965	2,858		
1958	3,004	3,005	3,008	3,107	3,026	2,795		
1959	2,679	2,945	2,728	2,896	2,585	2,572		
1960	3,112	3,308	3,170	3,336	3,341	2,870		
1961	3,389	3,372	3,360	3,419	3,320	3,040		
1962	3,441	3,462	3,290	3,488	3,548	3,216		
1963	3,863	3,951	3,725	3,896	3,549	3,464		
1964	3,859	3,865	3,560	3,640	3,348	3,321		
1965	3,819	3,629	3,519	3,816	3,549	3,669		
1966	4,366	4,201	3,804	3,919	3,767	3,820		
1967	4,106	4,145	3,836	3,943	3,694	3,652		

¹ From 1949 to 1953 inclusive the month in which the indictable offence was committed has been estimated. — Pour les années de 1949 à 1953, on a estimé le mois de la perpétration de l'acte criminel.

Source: DBS, Statistics of Criminal and Other Offences, annual report. — B.F.S. Statistique de la criminalité, publication annuelle.

3. ANNUAL AND MONTHLY CRIME RATES

As a general principle in crime rates, the denominator of the final rate should ideally contain only the group exposed to the event. The rate per 100,000 of population (the conventional rate) provides something which is better than rates that make no allowance for population size.

The population at the middle of the year is used as the most representative estimate of the number of persons in the population during the year. The population is undergoing constant change. If, for example, it is showing a steady increase, the population at the beginning of the year would not be a suitable denominator for computing a rate, since it is at its lowest point.

3. TAUX DE CRIMINALITÉ ANNUELS ET MENSUELS

En principe, l'idéal, dans les taux de criminalité, consisterait en des taux définitifs dont le dénominateur ne représenterait que le groupe mis en péril par l'événement. Le taux pour 100,000 habitants (le taux classique) donne un meilleur facteur proportionnel que le taux ne tenant pas compte de la taille de la population.

La population au milieu de l'année comporte l'estimation la plus représentative du nombre de personnes durant l'année. La population subit des hauts et des bas constants. Accuse-t-elle une hausse régulière, la population du début de l'année ne constitue pas un taux convenable parce qu'elle se trouve à son point le plus bas. D'autre part, la population de fin d'année ne convient pas, parce qu'à ce moment

On the other hand, the population at the end of the year would not be satisfactory, since it would be higher on that date than at any point during the preceding twelve months. The midyear population is used as a substitute for the mean, which would theoretically be the most satisfactory measure. In order to calculate the mean, however, we would have to know the exact population for every day during the year. Therefore, the midyear population is used as an approximation to the number of exposed persons.

It is to be noted that for intercensal years, the population is estimated.

elle se situe à son point le plus haut des douze mois précédents. La population au milieu de l'année remplace la moyenne qui donne, en théorie, la meilleure mesure. Pour calculer celle-ci, toutefois, il nous faut connaître le chiffre précis de la population quotidienne. On utilise donc la population au milieu de l'année comme une approximation du nombre de personnes mises en péril.

Il est à noter que la population est estimative pour les années entre deux recensements.

TABLE 4. Annual and Monthly Crime Rates per 100,000 of Population: Persons Convicted of Indictable Offence, Canada, 1949 - 1967

TABLEAU 4. Taux de criminalité annuels et mensuels pour 100,000 habitants: Personnes déclarées coupables d'acte criminel, Canada, 1949 - 1967

Year — Année	Annual crime rates — Taux de criminalité annuels	January — Janvier	February — Février	March — Mars	April — Avril	May — Mai	June — Juin
1949.....	341.260	26.355	25.184	27.943	27.789	27.668	28.319
1950.....	341.876	26.407	25.232	27.995	27.843	27.712	28.365
1951.....	303.580	23.455	22.407	24.858	24.722	24.607	25.194
1952.....	304.095	23.491	22.449	24.901	24.758	24.656	25.228
1953.....	295.902	22.858	21.847	24.229	24.099	23.989	24.549
1954.....	301.827	20.903	23.100	24.779	23.837	24.761	23.681
1955.....	271.356	21.892	19.368	21.710	22.161	22.727	22.996
1956.....	258.426	20.777	19.486	20.259	21.720	20.155	20.957
1957.....	291.817	21.368	21.221	24.905	22.719	23.160	22.802
1958.....	310.902	26.540	22.940	25.667	25.100	24.623	24.533
1959.....	274.331	22.164	19.438	22.314	21.467	21.467	22.737
1960.....	307.275	22.454	21.656	23.364	24.249	24.587	25.055
1961.....	329.840	25.020	25.105	26.717	27.954	27.442	27.902
1962.....	323.947	24.223	22.706	26.351	25.564	26.636	27.164
1963.....	353.012	26.784	25.550	28.331	27.936	29.531	30.222
1964.....	338.959	27.795	27.280	26.635	27.553	27.433	28.399
1965.....	329.253	25.541	23.447	27.784	26.541	26.178	26.596
1966.....	350.451	25.461	25.676	28.661	30.725	26.911	29.796
1967.....	340.816	26.346	25.213	29.717	27.733	28.434	29.053
	July — Juillet	August — Août	September — Septembre	October — Octobre	November — Novembre	December — Décembre	
1949.....	30.703	31.122	29.400	30.603	29.312	26.862	
1950.....	30.757	31.182	29.452	30.659	29.365	26.907	
1951.....	27.310	27.687	26.157	27.215	26.073	23.895	
1952.....	27.353	27.742	26.199	27.261	26.117	23.940	
1953.....	26.621	26.991	25.490	26.531	25.410	23.288	
1954.....	27.271	29.744	25.951	27.788	26.791	23.221	
1955.....	23.966	24.618	23.044	24.858	22.056	21.960	
1956.....	23.276	22.757	22.257	23.049	22.041	21.692	
1957.....	25.438	26.485	25.659	24.565	27.239	26.256	
1958.....	27.035	27.044	27.071	27.962	27.233	25.154	
1959.....	23.637	25.984	24.070	25.552	22.808	22.693	
1960.....	26.980	28.679	27.482	28.922	28.965	24.882	
1961.....	28.900	28.755	28.653	29.156	28.312	25.924	
1962.....	28.831	29.007	27.566	29.225	29.728	26.946	
1963.....	31.777	32.501	30.642	32.049	29.194	28.495	
1964.....	31.072	31.120	28.665	29.309	26.958	26.740	
1965.....	30.059	28.563	27.697	30.035	27.934	28.878	
1966.....	33.503	32.236	29.190	30.073	28.906	29.313	
1967.....	30.619	30.910	28.606	29.404	27.547	27.234	

4. AN ANALYSIS OF ANNUAL AND MONTHLY CRIME RATES

This analysis of a time series of annual and monthly crime rates per 100,000 of population, 16 years of age or over, from 1949 to 1967 inclusive, was undertaken in order to forecast the future number of persons convicted of indictable offences.

4. UNE ANALYSE DES TAUX DE CRIMINALITÉ ANNUELS ET MENSUELS

L'objet de la présente analyse d'une série chronologique relative aux taux de criminalité annuels et mensuels pour 100,000 habitants, âgés de seize ans et plus, pour les années de 1949 à 1967, est de prévoir le nombre futur de personnes déclarées coupables d'actes criminels.

A time series analysis of crime rates consists of a description of component movements present. The object is to study the secular, cyclical or seasonal element of the series in isolation or to study the trend and cycle in combination.

Such series are especially important in economics and also necessary in the study of crime rates, birth rates, death rates, and many other subjects.

The first step that is usually taken in the analysis of time series is to plot the data. Examination of Chart 2, drawn from Table 4, shows a slight increase in crime rates over a nineteen-year period.

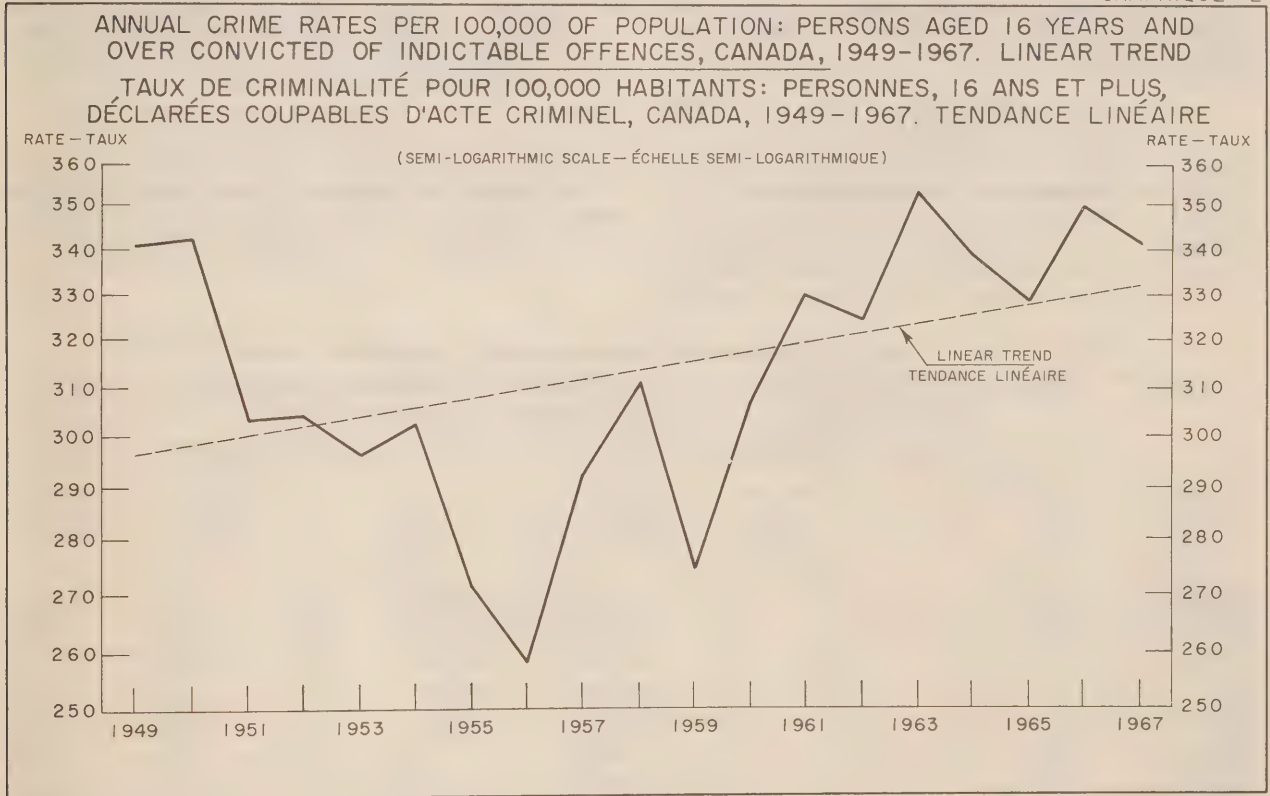
L'analyse d'une série chronologique consiste à décrire la présence des mouvements composants. Elle vise à étudier séparément l'élément séculaire, cyclique ou saisonnier ou à examiner la réunion de la tendance et des cycles.

Pareilles séries importent surtout en économie et deviennent en outre nécessaires pour observer les taux de criminalité, de natalité, de mortalité ainsi que plusieurs autres matières.

D'ordinaire, on commence l'étude d'une série chronologique par le tracé des données sur un diagramme. Le Graphique 2, tiré du Tableau 4, fait voir une légère hausse dans les taux de criminalité sur une période de dix-neuf ans.

CHART-2

GRAPHIQUE - 2



In terms of percentage, the crime rates increased an average of 0.65 per cent per year.

Exprimés en pourcentage, les taux de criminalité accusent en moyenne une légère hausse de 0.65 p. 100 par an.

(a) Secular Trend: A Straight Line

The secular trend refers to the general direction in which the graph of a time series appears to be going over a long interval of time. It is considered as the value which would be recorded for a given series if the effects of all accidental and complicating forces would be eliminated leaving only the effect of normal growth.

(a) Tendance séculaire: une droite

La tendance séculaire a trait à la direction générale selon laquelle le graphique d'une série chronologique se déplace sur un long intervalle de temps. Elle est considérée comme la valeur que l'on consignerait pour une série connue si les effets de toutes les forces accidentelles et complexes étaient éliminés ne laissant que l'effet de la croissance normale.

There are several possible ways of estimating the secular trend. In this analysis, we selected the method of least squares rather than the moving average method or the method of semi-averages. The former seems to be the most appropriate to estimate the secular trend of the Canadian series of crime rates.

The normal equations for finding the values of A and B for the required least square line are

$$A = MY$$

$$B = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

where X is a deviate from the midyear of an odd number of years, Y is the original annual crime rates and the origin is at the midyear or mean of the X's. The values of A and B so found are substituted in the equation of the straight line:

$$Y_c = A + B(X)$$

We set up Table 5 to obtain these values.

Il existe plusieurs manières éventuelles d'évaluer la tendance séculaire. Dans la présente analyse, nous avons choisi la méthode des moindres carrés de préférence à la méthode des moyennes mobiles ou à la méthode des semi-moyennes, car la première nous semble la meilleure aux fins d'estimer la tendance séculaire des taux de criminalité du pays.

Les équations normales pour mesurer les valeurs de A et B de la ligne des moindres carrés demandée se formulent ainsi,

$$A = MY$$

$$B = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

là où X exprime une déviation du milieu de l'année d'un nombre impair d'années; Y représente le taux de criminalité annuel initial et l'origine est située au milieu de l'année ou à la moyenne des X. On remplace à l'équation de la ligne droite, les valeurs de A et B obtenues de la façon précitée.

$$Y_c = A + B(X)$$

On établit le Tableau 5 afin d'obtenir ces valeurs.

TABLE 5. Values Needed for Fitting a Straight Line to the Annual Crime Rates, Canada, 1949-1967

TABLEAU 5. Valeurs nécessaires à l'ajustement d'une droite aux taux de criminalité annuels, Canada, 1949-1967

Year - Année	Year code Indicatif de l'année (X)	Annual crime rates Taux de criminalité annuels (Y)	XY	X ²	Trend values Valeurs de la tendance (Y _c)	Deviations from trend Écarts de la tendance
1949	-9	341.260	-3,071.340	81	295.919	+45.341
1950	-8	341.876	-2,735.008	64	297.945	+43.931
1951	-7	303.580	-2,125.060	49	299.971	+3.609
1952	-6	304.095	-1,824.570	36	301.997	+2.098
1953	-5	295.902	-1,479.510	25	304.023	-8.121
1954	-4	301.827	-1,207.308	16	306.049	-4.222
1955	-3	271.356	-814.068	9	308.075	-36.719
1956	-2	258.426	-516.852	4	310.101	-51.675
1957	-1	291.817	-219.817	1	312.127	-20.310
1958	0	310.902	0	0	314.153	-3.251
1959	1	274.331	274.331	1	316.179	-41.848
1960	2	307.275	614.550	4	318.205	-10.930
1961	3	329.840	989.520	9	320.231	+9.609
1962	4	323.947	1,295.788	16	322.257	+1.690
1963	5	353.012	1,765.060	25	324.283	+28.729
1964	6	338.959	2,033.754	36	326.309	-12.650
1965	7	329.253	2,304.771	49	328.335	-0.918
1966	8	350.451	2,803.608	64	330.361	-20.090
1967	9	340.816	3,067.344	81	332.387	+8.429
Total		5,968.925	1,155.193	570		0.018 ¹
Mean - Moyenne		314.153				

$$A = 314.153$$

and - et

$$B = \frac{1,155.193}{570} = 2.026$$

so that, approximately, - ainsi, approximativement
 $Y_c = 314.153 + 2.026(X)$

¹ The last column, obtained by subtracting the trend values from the observed Y values, is inserted as a check on the arithmetic. Its sum is approximately zero, as it should be if the calculations are carried far enough. - Aux fins de vérifier les calculs, on a établi la dernière colonne qui s'obtient en retranchant les valeurs de la tendance des valeurs observées Y. La somme des écarts égale environ zéro, comme elle doit le faire, si l'on pousse assez loin les calculs.

The foregoing notation represents the equation of the straight line secular trend fitted to annual crime rates with origin at 1958.

The line of trend is plotted in Chart 2 by substituting appropriate values of X in the above equation. For example, the ordinate of the line through the observed crime rates is:

$$\text{if } X = -9, Y_c = 314.153 + 2.026 (-9) = 295.919$$

$$\text{if } X = 9, Y_c = 314.153 + 2.026 (9) = 332.387$$

(b) Cyclical Variations

Cyclical variations are connected with the long-term oscillations about a trend line. These cycles, as they are sometimes called, may or may not follow precisely similar patterns after equal intervals of time.

An important instance of cyclical variations is the business cycle representing intervals of prosperity, recession, depression and recovery.

The cycles in the crime rates in Canada may be indicated more clearly than in Chart 2, by expressing the original crime rates as percentages of the trend, using for the latter the values lying on the straight line of best fit. The results are shown in column 3 of Table 6.

La notation ci-dessus formule l'équation de la tendance séculaire rectiligne ajustée aux taux de criminalité annuels dont l'origine est située à l'année 1958.

On trace la ligne de tendance sur le Graphique 2 en remplaçant les bonnes valeurs d'X dans l'équation ci-dessus. Par exemple, l'ordonnée de la ligne passant par les taux de criminalité observés devient

$$\text{si } X = -9, Y_c = 314.153 + 2.026 (-9) = 295.919$$

$$\text{si } X = 9, Y_c = 314.153 + 2.026 (9) = 332.387$$

(b) Variations cycliques

Les variations cycliques ont trait aux oscillations de longue durée autour d'une ligne de tendance. Ces cycles, comme on les appelle parfois, peuvent ou ne peuvent suivre exactement des schémas analogues après des intervalles égaux de temps.

Un important exemple de variations cycliques se trouve dans les cycles économiques qui représentent des intervalles de prospérité, de crise, de baisse et de reprise des affaires.

Il est possible de mieux accentuer que ne le fait le Graphique 2, les cycles relatifs aux taux de criminalité canadiens, si l'on exprime les taux de criminalité initiaux en pourcentage de la tendance en remplaçant ces derniers par les valeurs sises sur la droite de meilleur ajustement. Les résultats figurent sur la colonne 3 du Tableau 6.

TABLE 6. Annual Crime Rates, Canada, 1949 - 1967
Straight Line Trend Values and Observed Values as Percentages of the Trend Values

TABLEAU 6. Taux de criminalité annuels, Canada, 1949 - 1967
Valeurs de la tendance rectiligne et valeurs observées en pourcentage des valeurs de la tendance

Year — Année	Linear trend values — Valeurs de la tendance linéaire	Observed rates as per cent of trend — Taux observés en pourcentage de la tendance	Year — Année	Linear trend values — Valeurs de la tendance linéaire	Observed rates as per cent of trend — Taux observés en pourcentage de la tendance
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
1949	295.92	115.32	1959	316.18	86.76
1950	297.94	114.75	1960	318.20	96.56
1951	299.97	101.20	1961	320.23	103.00
1952	302.00	100.69	1962	322.26	105.24
1953	304.00	97.33	1963	324.28	108.86
1954	306.05	98.62	1964	326.31	103.88
1955	308.07	88.08	1965	328.33	100.28
1956	310.10	83.34	1966	330.36	106.08
1957	312.13	93.49	1967	332.39	102.54
1958	314.15	98.97			

Any cyclical movements in these percentages of trend will be even more apparent, if we subtract 100 per cent from each of them, thus expressing them as plus and minus deviations. This is done in Table 7 and the resulting cyclical deviations are plotted in Chart 3.

Toutes variations cycliques dans les pourcentages de la tendance ressortiront davantage, si l'on retranche 100 p. 100 de chacun d'eux; les différences s'expriment ainsi par des déviations positives et négatives. C'est ce qu'on a fait au Tableau 7 et le Graphique 3 comporte les écarts cycliques qui en découlent.

TABLE 7. Annual Crime Rates, Canada, 1949-1967

Percentage Deviations from Straight-line Trends

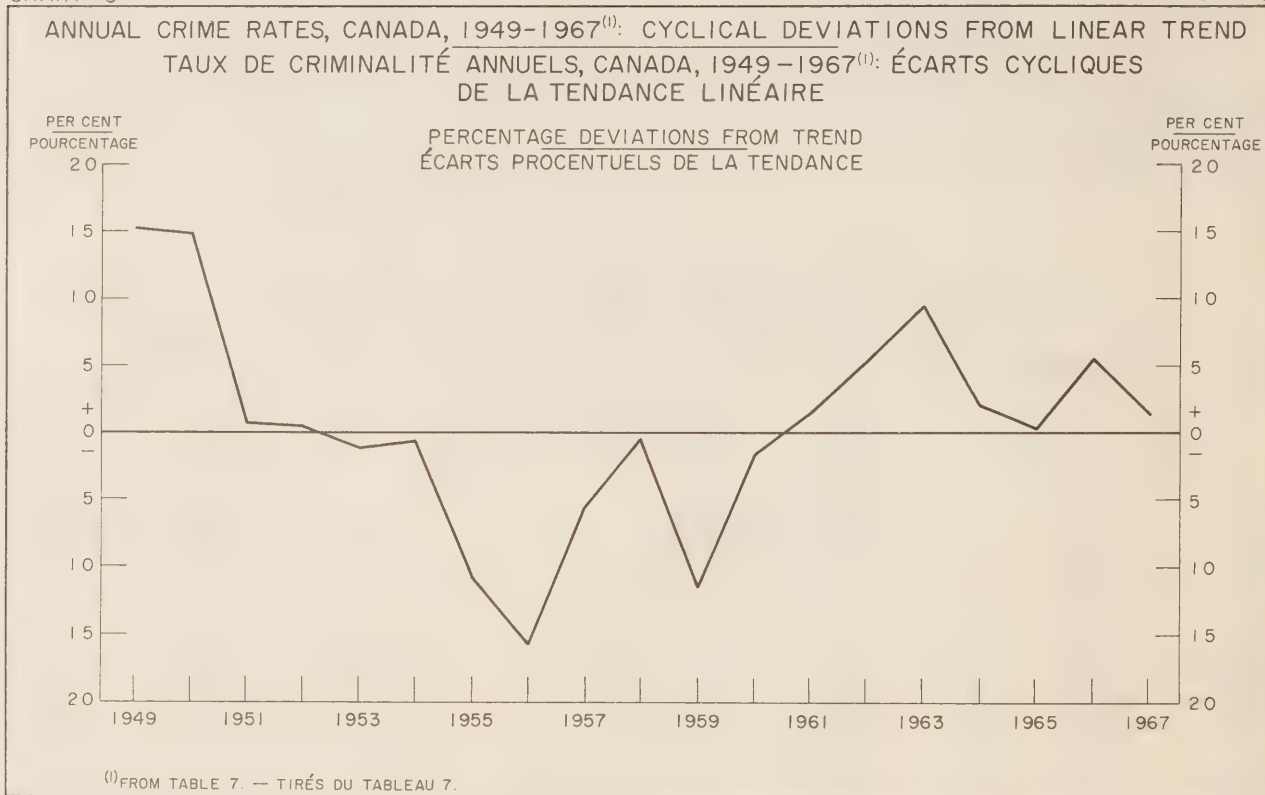
TABLEAU 7. Taux de criminalité annuels, Canada, 1949-1967

Écarts procentuels de la tendance rectiligne

Year — Année	Percentage deviation from trend — Écarts procentuels de la tendance (Yc)	Yc ²	Year — Année	Percentage deviation from trend — Écarts procentuels de la tendance (Yc)	Yc ²
1949	+ 15.32	234.70	1959	- 13.24	175.30
1950	+ 14.75	217.56	1960	- 3.44	11.83
1951	+ 1.20	1.44	1961	+ 3.00	9.00
1952	+ 0.69	0.48	1962	+ 5.24	27.46
1953	- 2.67	7.13	1963	+ 8.86	78.50
1954	- 1.38	1.90	1964	+ 3.88	15.05
1955	- 11.92	142.09	1965	+ 0.28	0.08
1956	- 16.66	277.55	1966	+ 6.08	36.97
1957	- 6.51	42.38	1967	+ 2.54	6.45
1958	- 1.03	1.06	Total	4.99	1,286.93

CHART-3

GRAPHIQUE-3



To measure the amount of fluctuation of the crime rate series around the line of trend, the percentage deviations of Table 7 are squared and summed, giving for this historical crime rate series, the following standard deviation:

$$\sigma Yc = \sqrt{\frac{1,286.93}{19} - \left(\frac{4.99}{19}\right)^2} = 8.22$$

Aux fins de mesurer le montant de fluctuation de la présente série visant les taux de criminalité autour de la ligne de tendance, on a élevé au carré et additionné les écarts procentuels du Tableau 7, ce qui donne pour la présente série chronologique l'écart-type suivant:

$$\sigma Yc = \sqrt{\frac{1,286.93}{19} - \left(\frac{4.99}{19}\right)^2} = 8.22$$

(c) Seasonal Fluctuations

Data such as crime rates may be obtained by months as well as by years. This affords an opportunity to study the seasonal fluctuations in crime rates.

Seasonal fluctuation is distinguished from secular by its oscillating character, from cyclical by being confined within the limits of a twelve-month period, and from irregular by the fact of its regular recurrence.

The concept of seasonal variation belongs to the nature of changing seasons. Changing seasons being changing temperatures, precipitation and length of day and night.

Some seasonal changes are grounded on social and institutional factors. Social changes are accompanied by new laws and new laws create new offences. Behaviour in social and business life follows certain patterns by long-established usage. One of the seasonal elements refers to the conventional calendar which makes February ten per cent shorter than January and April nearly three per cent shorter than March.

These seasonal fluctuations rest upon relatively stable factors such as climate or social institutions. Because of this relative stability, the seasonal element as such may be isolated and measured.

(c) Fluctuations saisonnières

Il est possible d'obtenir mensuellement et annuellement les données relatives aux taux de criminalité, ce qui permet d'étudier les fluctuations saisonnières qui se manifestent dans ces taux.

Les fluctuations saisonnières se distinguent des variations séculaires par leurs traits oscillatoires, des fluctuations cycliques par leur restriction à une période de douze mois et des variations aléatoires par leur répétition uniforme.

La notion de fluctuation saisonnière est inhérente aux changements de saisons. Ces derniers s'identifient aux variations de température, aux précipitations et à la durée des jours et des nuits.

Certaines variations saisonnières reposent sur des facteurs sociaux et institutionnels. Les changements sociaux s'accompagnent de lois nouvelles et celles-ci créent des infractions nouvelles. Le comportement social et commercial prend tels modèles établis selon de vieilles coutumes. L'un des éléments saisonniers provient du calendrier classique qui veut que février soit de dix p. 100 plus court que janvier et qu'avril, d'environ trois p. 100 plus court que mars.

Les fluctuations saisonnières s'appuient sur des facteurs relativement stables, tels que le climat et les institutions sociales. En raison de cette stabilité relative, l'élément saisonnier comme tel peut s'isoler et se mesurer.

TABLE 8. Monthly Crime Rates per 100,000 of Population, Canada, 1949-1967
TABLEAU 8. Taux de criminalité mensuels pour 100,000 habitants, Canada, 1949-1967

Year and month — Année et mois	Crime rates per 100,000 of population in same month — Taux de criminalité pour 100,000 habitants durant le même mois	Monthly trend rates — Taux mensuels de la tendance	Observed rate as per cent of trend — Taux observés en pourcentage de la tendance (2) ÷ (3) × 100	Monthly means of 5 central values of observed rates as per cent of trend (Table 11) — Moyennes mensuelles des 5 valeurs centrales des taux observés en pourcentage de la tendance (Tableau 11)	Seasonal index (Table 11) — Indice saisonnier (Tableau 11)	Cycles (4) - (6)	Correction factors — Facteurs correctifs	Adjusted crime rates per 100,000 of population — Taux de criminalité rectifiés pour 100,000 habitants (2) × (8)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1949								
January - Janvier	26.355	24.6949	106.722	92.885	92.663	+ 14.059	1.14059	30.060
February - Février	25.184	24.7081	101.926	88.671	88.459	+ 13.467	1.13467	28.575
March - Mars	27.943	24.7213	113.032	98.595	98.359	+ 14.673	1.14673	32.043
April - Avril	27.789	24.7345	112.349	97.118	96.886	+ 15.463	1.15463	32.086
May - Mai	27.668	24.7477	111.800	97.383	97.150	+ 14.650	1.14650	31.721
June - Juin	28.319	24.7609	114.369	99.167	98.930	+ 15.439	1.15439	32.691
July - Juillet	30.703	24.7741	123.932	107.929	107.671	+ 16.261	1.16261	35.696
August - Août	31.122	24.7873	125.556	108.801	108.541	+ 17.015	1.17015	36.417
September - Septembre	29.400	24.8005	118.546	103.303	103.056	+ 15.490	1.15490	33.954
October - Octobre	30.603	24.8137	123.331	108.235	107.976	+ 15.355	1.15355	35.302
November - Novembre	29.312	24.8269	118.065	103.925	103.677	+ 14.388	1.14388	33.529
December - Décembre	26.862	24.8401	108.140	96.863	96.632	+ 11.508	1.11508	29.953

TABLE 8. Monthly Crime Rates per 100,000 of Population, Canada, 1949-1967 - Continued
TABLEAU 8. Taux de criminalité mensuels pour 100,000 habitants, Canada, 1949-1967 - suite

Year and month — Année et mois	Crime rates per 100,000 of population in same month — Taux de criminalité pour 100,000 habitants durant le même mois	Monthly trend rates — Taux mensuels de la tendance	Observed rate as per cent of trend — Taux observés en pourcentage de la tendance (2) ÷ (3) × 100	Monthly means of 5 central values of observed rates as per cent of trend (Table 11) — Moyennes mensuelles des 5 valeurs centrales des taux observés en pourcentage de la tendance (Tableau 11)	Seasonal index (Table 11) — Indice saisonnier (Tableau 11)	Cycles (4) - (6)	Correction factors — Facteurs correctifs	Adjusted crime rates per 100,000 of population — Taux de criminalité rectifiés pour 100,000 habitants (2) × (8)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1950								
January - Janvier	26.407	24.8532	106.252	92.885	92.663	+ 13.589	1.13589	29.995
February - Février	25.232	24.8664	101.470	88.671	88.459	+ 13.011	1.13011	28.515
March - Mars	27.995	24.8796	112.522	98.595	98.359	+ 14.163	1.14163	31.960
April - Avril	27.843	24.8928	111.852	97.118	96.886	+ 14.966	1.14966	32.010
May - Mai	27.712	24.9060	111.266	97.383	97.150	+ 14.116	1.14116	31.624
June - Juin	28.365	24.9192	113.828	99.167	98.930	+ 14.898	1.14898	32.591
July - Juillet	30.757	24.9324	123.361	107.929	107.671	+ 15.690	1.15690	35.583
August - Août	31.182	24.9456	125.000	108.801	108.541	+ 16.459	1.16459	36.314
September - Septembre	29.452	24.9588	118.002	103.303	103.056	+ 14.946	1.14946	33.854
October - Octobre	30.659	24.9720	122.773	108.235	107.976	+ 14.797	1.14797	35.196
November - Novembre	29.365	24.9852	117.529	103.925	103.677	+ 13.852	1.13852	33.433
December - Décembre	26.907	24.9984	107.635	96.863	96.632	+ 11.003	1.11003	29.867
1951								
January - Janvier	23.455	25.0115	93.777	92.885	92.663	+ 1.114	1.01114	23.716
February - Février	22.407	25.0247	89.539	88.671	88.459	+ 1.080	1.01080	22.649
March - Mars	24.858	25.0379	99.281	98.595	98.359	+ 0.922	1.00922	25.087
April - Avril	24.722	25.0511	98.686	97.118	96.886	+ 1.800	1.01800	25.167
May - Mai	24.607	25.0643	98.175	97.383	97.150	+ 1.025	1.01025	24.859
June - Juin	25.194	25.0775	100.464	99.167	98.930	+ 1.534	1.01534	25.580
July - Juillet	27.310	25.0907	108.845	107.929	107.671	+ 1.174	1.01174	27.631
August - Août	27.687	25.1039	110.290	108.801	108.541	+ 1.749	1.01749	28.171
September - Septembre	26.157	25.1171	104.140	103.303	103.056	+ 1.084	1.01084	26.440
October - Octobre	27.215	25.1303	108.295	108.235	107.976	+ 0.319	1.00319	27.302
November - Novembre	26.073	25.1435	103.697	103.925	103.677	+ 0.020	1.00020	26.078
December - Décembre	23.895	25.1567	94.985	96.863	96.632	- 1.647	.98353	23.501
1952								
January - Janvier	23.491	25.1698	93.330	92.885	92.663	+ 0.667	1.00667	23.648
February - Février	22.449	25.1830	89.143	88.671	88.459	+ 0.684	1.00684	22.602
March - Mars	24.901	25.1962	98.828	98.595	98.359	+ 0.469	1.00469	25.018
April - Avril	24.758	25.2094	98.200	97.118	96.886	+ 1.314	1.01314	25.083
May - Mai	24.656	25.2226	97.754	97.383	97.150	+ 0.604	1.00604	24.805
June - Juin	25.228	25.2358	99.969	99.167	98.930	+ 1.039	1.01039	25.490
July - Juillet	27.353	25.2490	108.333	107.929	107.671	+ 0.662	1.00662	27.534
August - Août	27.742	25.2622	109.816	108.801	108.541	+ 1.275	1.01275	28.096
September - Septembre	26.199	25.2754	103.654	103.303	103.056	+ 0.598	1.00598	26.356
October - Octobre	27.261	25.2886	107.799	108.235	107.976	- 0.177	.99823	27.213
November - Novembre	26.117	25.3018	103.222	103.925	103.677	- 0.455	.99545	25.998
December - Décembre	23.940	25.3150	94.658	96.863	96.632	- 1.974	.98026	23.467

TABLE 8. Monthly Crime Rates per 100,000 of Population, Canada, 1949-1967 - Continued
TABLEAU 8. Taux de criminalité mensuels pour 100,000 habitants, Canada, 1949-1967 - suite

Year and month — Année et mois	Crime rates per 100,000 of population in same month — Taux de criminalité pour 100,000 habitants durant le même mois	Monthly trend rates — Taux mensuels de la tendance	Observed rate as per cent of trend — Taux observés en pourcentage de la tendance (2) ÷ (3) × 100	Monthly means of 5 central values of observed rates as per cent of trend (Table 11) — Moyennes mensuelles des 5 valeurs centrales des taux observés en pourcentage de la tendance (Tableau 11)	Seasonal index (Table 11) — Indice saisonnier (Tableau 11)	Cycles (4) - (6)	Correction factors — Facteurs correctifs	Adjusted crime rates per 100,000 of population — Taux de criminalité rectifiés pour 100,000 habitants (2) × (8)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1953								
January - Janvier	22.858	25.3281	90.248	92.885	92.663	- 2.415	.97585	22.306
February - Février	21.847	25.3413	86.211	88.671	88.459	- 2.248	.97752	21.356
March - Mars	24.229	25.3545	95.560	98.595	98.359	- 2.799	.97201	23.551
April - Avril	24.099	25.3677	94.999	97.118	96.886	- 1.887	.98113	23.644
May - Mai	23.989	25.3809	94.515	97.383	97.150	- 2.633	.97367	23.357
June - Juin	24.549	25.3941	96.672	99.167	98.930	- 2.258	.97742	23.995
July - Juillet	26.621	25.4073	104.776	107.929	107.671	- 2.895	.97105	25.850
August - Août	26.991	25.4205	106.178	108.801	108.541	- 2.363	.97637	26.352
September - Septembre	25.490	25.4337	100.221	103.303	103.056	- 2.835	.97165	24.767
October - Octobre	26.531	25.4469	104.260	108.235	107.976	- 3.716	.96284	25.545
November - Novembre	25.410	25.4601	99.803	103.925	103.677	- 3.874	.96126	24.426
December - Décembre	23.288	25.4733	91.421	96.863	96.632	- 5.211	.94789	22.074
1954								
January - Janvier	20.903	25.4864	82.016	92.885	92.663	- 10.647	.89363	18.679
February - Février	23.100	25.4996	90.589	88.671	88.459	+ 2.130	1.02130	23.592
March - Mars	24.779	25.5128	97.123	98.595	98.359	- 1.236	.98764	24.473
April - Avril	23.837	25.5260	93.383	97.118	96.886	- 3.503	.96497	23.002
May - Mai	24.761	25.5392	96.952	97.383	97.150	- 0.198	.99802	24.712
June - Juin	23.681	25.5524	92.676	99.167	98.930	- 6.254	.93746	22.200
July - Juillet	27.271	25.5656	106.670	107.929	107.671	- 1.001	.98999	26.998
August - Août	29.744	25.5788	116.283	108.801	108.541	+ 7.742	1.07742	32.047
September - Septembre	25.951	25.5920	101.402	103.303	103.056	- 1.654	.98346	25.522
October - Octobre	27.788	25.6052	108.524	108.235	107.976	+ 0.548	1.00548	27.940
November - Novembre	26.791	25.6184	104.577	103.925	103.677	+ 0.900	1.00900	27.032
December - Décembre	23.221	25.6316	90.595	96.863	96.632	- 6.037	.93963	21.819
1955								
January - Janvier	21.892	25.6447	85.366	92.885	92.663	- 7.297	.92703	20.294
February - Février	19.368	25.6579	75.485	88.671	88.459	- 12.974	.87026	16.855
March - Mars	21.710	25.6711	84.570	98.595	98.359	- 13.789	.86211	18.716
April - Avril	22.161	25.6843	86.282	97.118	96.886	- 10.604	.89396	19.811
May - Mai	22.727	25.6975	88.440	97.383	97.150	- 8.710	.91290	20.747
June - Juin	22.996	25.7107	89.441	99.167	98.930	- 9.489	.90511	20.814
July - Juillet	23.966	25.7239	93.166	107.929	107.671	- 14.505	.85495	20.490
August - Août	24.618	25.7371	95.652	108.801	108.541	- 12.889	.87111	21.445
September - Septembre	23.044	25.7503	89.490	103.303	103.056	- 13.566	.86434	19.918
October - Octobre	24.858	25.7635	96.485	108.235	107.976	+ 11.491	.88509	22.001
November - Novembre	22.056	25.7767	85.566	103.925	103.677	- 18.111	.81889	18.061
December - Décembre	21.960	25.7899	85.150	96.863	96.632	- 11.482	.88518	19.438

TABLE 8. Monthly Crime Rates per 100,000 of Population, Canada, 1949-1967 - Continued
TABLEAU 8. Taux de criminalité mensuels pour 100,000 habitants, Canada, 1949-1967 - suite

Year and month — Année et mois	Crime rates per 100,000 of population in same month — Taux de criminalité pour 100,000 habitants durant le même mois	Monthly trend rates — Taux mensuels de la tendance	Observed rate as per cent of trend — Taux observés en pourcentage de la tendance (2) ÷ (3) × 100	Monthly means of 5 central values of observed rates as per cent of trend (Table 11) — Moyennes mensuelles des 5 valeurs centrales des taux observés en pourcentage de la tendance (Tableau 11)	Seasonal index (Table 11) — Indice saisonnier (Tableau 11)	Cycles (4) - (6)	Correction factors — Facteurs correctifs	Adjusted crime rates per 100,000 of population — Taux de criminalité rectifiés pour 100,000 habitants (2) × (3)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1956								
January - Janvier	20.777	25.8030	80.522	92.885	92.663	- 12.141	.87859	18.254
February - Février	19.486	25.8162	75.480	88.671	88.459	- 12.979	.87021	16.957
March - Mars	20.259	25.8294	78.434	98.595	98.359	- 19.925	.80075	16.222
April - Avril	21.720	25.8426	84.047	97.118	96.886	- 12.839	.87161	18.931
May - Mai	20.155	25.8558	77.951	97.383	97.150	- 19.199	.80801	16.285
June - Juin	20.957	25.8690	81.012	99.167	98.930	- 17.918	.82082	17.202
July - Juillet	23.276	25.8822	89.930	107.929	107.671	- 17.741	.82259	19.147
August - Août	22.757	25.8954	87.880	108.801	108.541	- 20.661	.79339	18.055
September - Septembre	22.257	25.9086	85.906	103.303	103.056	- 17.150	.82850	18.440
October - Octobre	23.049	25.9218	88.917	108.235	107.976	- 19.059	.80941	18.656
November - Novembre	22.041	25.9350	84.985	103.925	103.677	- 18.692	.81308	17.921
December - Décembre	21.692	25.9482	83.597	96.863	96.632	- 13.035	.86965	18.864
1957								
January - Janvier	21.368	25.9613	82.307	92.885	92.663	- 10.356	.89644	19.155
February - Février	21.221	25.9745	81.699	88.671	88.459	- 6.760	.93240	19.786
March - Mars	24.905	25.9877	95.834	98.595	98.359	- 2.525	.97475	24.276
April - Avril	22.719	26.0009	87.378	97.118	96.886	- 9.508	.90492	20.559
May - Mai	23.160	26.0141	89.029	97.383	97.150	- 8.121	.91879	21.279
June - Juin	22.802	26.0273	87.608	99.167	98.930	- 11.322	.88678	20.220
July - Juillet	25.438	26.0405	97.686	107.929	107.671	- 9.985	.90015	22.898
August - Août	26.485	26.0537	101.655	108.801	108.541	- 6.886	.93114	24.661
September - Septembre	25.659	26.0669	98.435	103.303	103.056	- 4.621	.95379	24.473
October - Octobre	24.565	26.0801	94.190	108.235	107.976	- 13.786	.86214	21.178
November - Novembre	27.239	26.0933	104.391	103.925	103.677	+ 0.714	1.00714	27.433
December - Décembre	26.256	26.1065	100.573	96.863	96.632	+ 3.941	1.03941	27.291
1958								
January - Janvier	26.540	26.1196	101.609	92.885	92.663	+ 8.946	1.08946	28.914
February - Février	22.940	26.1328	87.782	88.671	88.459	- 0.677	.99323	22.785
March - Mars	25.667	26.1460	98.168	98.595	98.359	- 0.191	.99809	25.618
April - Avril	25.100	26.1592	95.951	97.118	96.886	- 0.935	.99065	24.865
May - Mai	24.623	26.1724	94.080	97.383	97.150	- 3.070	.96930	23.867
June - Juin	24.533	26.1856	93.689	99.167	98.930	- 5.241	.94759	23.247
July - Juillet	27.035	26.1988	103.192	107.929	107.671	- 4.479	.95521	25.824
August - Août	27.044	26.2120	103.174	108.801	108.541	- 5.367	.94633	25.592
September - Septembre	27.071	26.2252	103.225	103.303	103.056	+ 0.169	1.00169	27.117
October - Octobre	27.962	26.2384	106.569	108.235	107.976	- 1.407	.98593	27.568
November - Novembre	27.233	26.2516	103.738	103.925	103.677	+ 0.061	1.00061	30.245
December - Décembre	25.154	26.2648	95.771	96.863	96.632	- 0.861	.99139	24.937

TABLE 8. Monthly Crime Rates per 100,000 of Population, Canada, 1949-1967 - Continued
TABLEAU 8. Taux de criminalité mensuels pour 100,000 habitants, Canada, 1949-1967 - suite

Year and month — Année et mois	Crime rates per 100,000 of population in same month — Taux de criminalité pour 100,000 habitants durant le même mois	Monthly trend rates — Taux mensuels de la tendance	Observed rate as per cent of trend — Taux observés en pourcentage de la tendance (2) ÷ (3) × 100	Monthly means of 5 central values of observed rates as per cent of trend (Table 11) — Moyennes mensuelles des 5 valeurs centrales des taux observés en pourcentage de la tendance (Tableau 11)	Seasonal index (Table 11) — Indice saisonnier (Tableau 11)	Cycles (4) - (6)	Correction factors — Facteurs correctifs	Adjusted crime rates per 100,000 of population — Taux de criminalité rectifiés pour 100,000 habitants (2) × (8)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1959								
January - Janvier	22.164	26.2779	84.345	92.885	92.663	- 8.318	.91682	20.320
February - Février	19.438	26.2911	73.934	88.671	88.459	- 14.525	.85475	16.615
March - Mars	22.314	26.3043	84.830	98.595	98.359	- 13.529	.86471	19.295
April - Avril	21.467	26.3175	81.560	97.118	96.886	- 15.326	.84674	18.177
May - Mai	21.467	26.3307	81.528	97.383	97.150	- 15.622	.84378	18.113
June - Juin	22.737	26.3439	86.308	99.167	98.930	- 12.622	.87378	19.867
July - Juillet	23.637	26.3571	89.680	107.929	107.671	- 17.991	.82009	19.384
August - Août	25.984	26.3703	98.535	108.801	108.541	- 10.006	.89994	23.384
September - Septembre	24.070	26.3835	91.231	103.303	103.056	- 11.825	.88175	21.224
October - Octobre	25.552	26.3967	96.800	108.235	107.976	- 11.176	.88824	22.696
November - Novembre	22.808	26.4099	86.361	103.925	103.677	- 17.316	.82684	18.858
December - Décembre	22.693	26.4231	85.883	96.863	96.632	- 10.749	.89251	20.253
1960								
January - Janvier	22.454	26.4362	84.937	92.885	92.663	- 7.726	.92274	20.719
February - Février	21.656	26.4494	81.877	88.671	88.459	- 6.582	.93418	20.231
March - Mars	23.364	26.4626	88.291	98.595	98.359	- 10.068	.89932	21.012
April - Avril	24.249	26.4758	91.589	97.118	96.886	- 5.297	.94703	22.964
May - Mai	24.587	26.4890	92.820	97.383	97.150	- 4.330	.95670	23.522
June - Juin	25.055	26.5022	94.539	99.167	98.930	- 4.391	.95609	23.955
July - Juillet	26.980	26.5154	101.752	107.929	107.671	- 5.919	.94081	25.383
August - Août	28.679	26.5286	108.106	108.801	108.541	- 0.435	.99565	28.554
September - Septembre	27.482	26.5418	103.542	103.303	103.056	+ 0.486	1.00486	27.615
October - Octobre	28.922	26.5550	108.913	108.235	107.976	+ 0.937	1.00937	29.193
November - Novembre	28.965	26.5682	109.021	103.925	103.677	+ 5.344	1.05344	30.513
December - Décembre	24.882	26.5814	93.607	96.863	96.632	- 3.025	.96975	24.129
1961								
January - Janvier	25.020	26.5945	94.080	92.885	92.663	+ 1.417	1.01417	25.374
February - Février	25.105	26.6077	94.352	88.671	88.459	+ 5.893	1.05893	26.584
March - Mars	26.717	26.6209	100.361	98.595	98.359	+ 2.002	1.02002	27.252
April - Avril	27.954	26.6341	104.956	97.118	96.886	+ 8.070	1.08070	30.210
May - Mai	27.442	26.6473	102.982	97.383	97.150	+ 5.832	1.05832	29.042
June - Juin	27.902	26.6605	104.657	99.167	98.930	+ 5.727	1.05727	29.500
July - Juillet	28.900	26.6737	108.346	107.929	107.671	+ 0.675	1.00675	29.095
August - Août	28.755	26.6869	107.740	108.801	108.541	- 0.801	.99199	28.525
September - Septembre	28.653	26.7001	107.314	103.303	103.056	+ 4.258	1.04258	29.873
October - Octobre	29.156	26.7133	109.144	108.235	107.976	+ 1.168	1.01168	29.496
November - Novembre	28.312	26.7265	105.932	103.925	103.677	+ 2.255	1.02255	28.950
December - Décembre	25.924	26.7397	96.949	96.863	96.632	+ 0.317	1.00317	26.006

TABLE 8. Monthly Crime Rates per 100,000 of Population, Canada, 1949-1967 - Continued
 TABLEAU 8. Taux de criminalité mensuels pour 100,000 habitants, Canada, 1949-1967 - suite

Year and month — Année et mois	Crime rates per 100,000 of population in same month — Taux de criminalité pour 100,000 habitants durant le même mois	Monthly trend rates — Taux mensuels de la tendance	Observed rate as per cent of trend — Taux observés en pourcentage de la tendance (2) ÷ (3) × 100	Monthly means of 5 central values of observed rates as per cent of trend (Table 11) — Moyennes mensuelles des 5 valeurs centrales des taux observés en pourcentage de la tendance (Tableau 11)	Seasonal index (Table 11) — Indice saisonnier (Tableau 11)	Cycles (4) - (6)	Correction factors — Facteurs correctifs	Adjusted crime rates per 100,000 of population — Taux de criminalité rectifiés pour 100,000 habitants (2) × (8)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1962								
January - Janvier	24.223	26.7528	90.544	92.885	92.663	- 2.119	.97881	23.710
February - Février	22.706	26.7660	84.831	88.671	88.459	- 3.628	.96372	21.882
March - Mars	26.351	26.7792	98.400	98.595	98.359	+ 0.041	1.00041	26.362
April - Avril	25.564	26.7924	95.415	97.118	96.886	- 1.471	.98529	25.188
May - Mai	26.636	26.8056	99.367	97.383	97.150	+ 2.217	1.02217	27.226
June - Juin	27.164	26.8188	101.287	99.167	98.930	+ 2.357	1.02357	27.804
July - Juillet	28.831	26.8320	107.450	107.929	107.671	- 0.221	.99779	28.767
August - Août	29.007	26.8452	108.053	108.801	108.541	- 0.488	.99512	28.865
September - Septembre	27.566	26.8584	102.634	103.303	103.056	- 0.422	.99578	27.450
October - Octobre	29.225	26.8716	108.758	108.235	107.976	+ 0.782	1.00782	29.453
November - Novembre	29.728	26.8848	110.575	103.925	103.677	+ 6.898	1.06898	28.572
December - Décembre	26.946	26.8980	100.178	96.863	96.632	+ 3.546	1.03546	27.901
1963								
January - Janvier	26.784	26.9111	99.528	92.885	92.663	+ 6.865	1.06865	28.623
February - Février	25.550	26.9243	94.896	88.671	88.459	+ 6.437	1.06437	27.195
March - Mars	28.331	26.9375	105.173	98.595	98.359	+ 6.814	1.06814	30.261
April - Avril	27.936	26.9507	103.656	97.118	96.886	+ 6.770	1.06770	29.827
May - Mai	29.531	26.9639	109.520	97.383	97.150	+ 12.370	1.12370	33.184
June - Juin	30.222	26.9771	112.028	99.167	98.930	+ 13.098	1.13098	34.180
July - Juillet	31.777	26.9903	117.735	107.929	107.671	+ 10.064	1.10064	34.975
August - Août	32.501	27.0035	120.358	108.801	108.541	+ 11.817	1.11817	36.342
September - Septembre	30.642	27.0167	113.419	103.303	103.056	+ 10.363	1.10363	33.817
October - Octobre	32.049	27.0299	118.569	108.235	107.976	+ 10.593	1.10593	35.444
November - Novembre	29.194	27.0431	107.954	103.925	103.677	+ 4.277	1.04277	30.443
December - Décembre	28.495	27.0563	105.317	96.863	96.632	+ 8.685	1.08685	30.970
1964								
January - Janvier	27.795	27.0694	102.680	92.885	92.663	+ 10.017	1.10017	30.579
February - Février	27.280	27.0826	100.729	88.671	88.459	+ 12.270	1.12270	30.627
March - Mars	26.635	27.0958	98.299	98.595	98.359	- 0.060	.99940	23.621
April - Avril	27.553	27.1090	101.638	97.118	96.886	+ 4.752	1.04752	28.862
May - Mai	27.433	27.1222	101.146	97.383	97.150	+ 3.996	1.03996	28.529
June - Juin	28.399	27.1354	104.657	99.167	98.930	+ 5.727	1.05727	30.025
July - Juillet	31.072	27.1486	114.451	107.929	107.671	+ 6.780	1.06780	33.179
August - Août	31.120	27.1618	114.573	108.801	108.541	+ 6.032	1.06032	32.997
September - Septembre	28.665	27.1750	105.483	103.303	103.056	+ 2.427	1.02427	29.361
October - Octobre	29.309	27.1882	107.800	108.235	107.976	- 0.176	.99824	29.257
November - Novembre	26.958	27.2014	99.105	103.925	103.677	- 4.572	.95428	25.725
December - Décembre	26.740	27.2146	98.256	96.863	96.632	+ 1.624	1.01624	27.174

TABLE 8. Monthly Crime Rates per 100,000 of Population, Canada, 1949-1967 - Concluded

TABLEAU 8. Taux de criminalité mensuels pour 100,000 habitants, Canada, 1949-1967 - fin

Year and month — Année et mois	Crime rates per 100,000 of population in same month — Taux de criminalité pour 100,000 habitants durant le même mois	Monthly trend rates — Taux mensuels de la tendance	Observed rate as per cent of trend — Taux observés en pourcentage de la tendance (2) ÷ (3) × 100	Monthly means of 5 central values of observed rates as per cent of trend (Table 11) — Moyennes mensuelles des 5 valeurs centrales des taux observés en pourcentage de la tendance (Tableau 11)	Seasonal index (Table 11) — Indice saisonnier (Tableau 11)	Cycles (4) - (6)	Correction factors — Facteurs correctifs	Adjusted crime rates per 100,000 of population — Taux de criminalité rectifiés pour 100,000 habitants (2) × (8)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1965								
January - Janvier	25.541	27.2277	93.805	92.885	92.663	+ 1.142	1.01142	25.833
February - Février	23.447	27.2409	86.073	88.671	88.459	- 2.386	.97614	22.887
March - Mars	27.784	27.2541	101.944	98.595	98.359	+ 3.585	1.03585	28.780
April - Avril	26.541	27.2673	97.336	97.118	96.886	+ 0.450	1.00450	26.660
May - Mai	26.178	27.2805	95.959	97.383	97.150	- 1.191	.98809	25.866
June - Juin	26.596	27.2937	97.444	99.167	98.930	- 1.486	.98514	26.201
July - Juillet	30.059	27.3069	110.078	107.929	107.671	+ 2.407	1.02407	30.782
August - Août	28.563	27.3201	104.540	108.801	108.541	- 4.001	.95999	27.420
September - Septembre	27.697	27.3333	101.331	103.303	103.056	- 1.725	.98275	27.219
October - Octobre	30.035	27.3465	109.831	108.235	107.976	+ 1.855	1.01855	30.592
November - Novembre	27.934	27.3597	102.099	103.925	103.677	- 1.578	.98422	27.493
December - Décembre	28.878	27.3729	105.498	96.863	96.632	+ 8.866	1.08866	31.438
1966								
January - Janvier	25.461	27.3860	92.971	92.885	92.663	+ 0.308	1.00308	25.539
February - Février	25.676	27.3992	93.711	88.671	88.459	+ 5.252	1.05252	27.024
March - Mars	28.661	27.4124	104.555	98.595	98.359	+ 6.196	1.06196	30.437
April - Avril	30.725	27.4256	112.030	97.118	96.886	+ 15.144	1.15144	35.378
May - Mai	26.911	27.4388	98.076	97.383	97.150	+ 0.926	1.00926	27.160
June - Juin	29.796	27.4520	108.538	99.167	98.930	+ 9.608	1.09608	32.659
July - Juillet	33.503	27.4652	121.983	107.929	107.671	+ 14.312	1.14312	38.298
August - Août	32.236	27.4784	117.314	108.801	108.541	+ 8.773	1.08773	35.064
September - Septembre	29.190	27.4916	106.178	103.303	103.056	+ 3.122	1.03122	30.101
October - Octobre	30.073	27.5048	109.337	108.235	107.976	+ 1.361	1.01361	30.482
November - Novembre	28.906	27.5180	105.044	103.925	103.677	+ 1.367	1.01367	29.301
December - Décembre	29.313	27.5312	106.472	96.863	96.632	+ 9.840	1.09840	32.197
1967								
January - Janvier	26.346	27.5443	95.650	92.885	92.663	+ 2.987	1.02987	27.133
February - Février	25.213	27.5575	91.492	88.671	88.459	+ 3.033	1.03033	25.978
March - Mars	29.717	27.5707	107.785	98.595	98.359	+ 9.426	1.09426	32.518
April - Avril	27.733	27.5839	100.540	97.118	96.886	+ 3.654	1.03654	28.746
May - Mai	28.434	27.5971	103.033	97.383	97.150	+ 5.883	1.05883	30.107
June - Juin	29.053	27.6103	105.225	99.167	98.930	+ 6.295	1.06295	30.882
July - Juillet	30.619	27.6235	110.844	107.929	107.671	+ 3.173	1.03173	31.590
August - Août	30.910	27.6367	111.844	108.801	108.541	+ 3.303	1.03303	31.931
September - Septembre	28.606	27.6499	103.458	103.303	103.056	+ 0.402	1.00402	28.721
October - Octobre	29.404	27.6631	106.293	108.235	107.976	- 1.683	.98317	28.909
November - Novembre	27.547	27.6763	99.533	103.925	103.677	- 4.144	.95856	26.405
December - Décembre	27.234	27.6895	98.355	96.863	96.632	+ 1.723	1.01723	27.703

To isolate and measure the seasonal fluctuations, we must first separate them from the secular trend, the cycles and the irregular fluctuations, all of which appear in column 2 of Table 8. We average the 12 monthly rates in each year in column 2 to obtain annual rates, which are entered in Table 9 and plotted in Chart 4. Examination of Chart 4 shows a slight increase in the crime rates of eight out of nineteen years and suggests that a straight line probably is most appropriate to represent the secular trend. Table 9 indicates the calculations needed to fit a linear trend to the annual crime rates by the method of least squares.

Aux fins d'isoler et de mesurer les fluctuations saisonnières, on doit en premier lieu les séparer de la tendance séculaire et des variations cycliques et aléatoires, fluctuations qui paraissent toutes à la colonne 2 du Tableau 8. On établit alors la moyenne des douze taux mensuels de chaque année, moyenne que l'on inscrit au Tableau 9 et porte sur le Graphique 4. Sur huit des dix-neuf années, la courbe du Graphique 4 fait voir une légère hausse et pousse à croire qu'une droite est probablement bien appropriée pour représenter la tendance séculaire. Le Tableau 9 comporte les calculs nécessaires à l'ajustement de la tendance linéaire aux taux de criminalité annuels à l'aide de la méthode des moindres carrés

TABLE 9. Values Needed for Fitting a Straight Line to the Annual Crime Rates, Canada, 1949-1967

TABLEAU 9. Valeurs nécessaires à l'ajustement d'une droite aux taux de criminalité annuels, Canada, 1949-1967

Year — Année	Year code — Indicatif de l'année (X)	Annual crime rates — Taux de criminalité annuels (Y)	XY	X ²	Trend values — Valeurs de la tendance (Yc)	Deviations from trend — Écarts de la tendance
1949	- 9	28.438	- 255.942	81	24.7543	- 3.684
1950	- 8	28.490	- 227.920	64	24.9126	- 3.577
1951	- 7	25.298	- 177.086	49	25.0709	- 0.227
1952	- 6	25.341	- 152.046	36	25.2292	- 0.112
1953	- 5	24.658	- 123.290	25	25.3875	+ 0.729
1954	- 4	25.152	- 100.608	16	25.5458	+ 0.394
1955	- 3	22.613	- 67.839	9	25.7041	+ 3.091
1956	- 2	21.535	- 43.070	4	25.8624	+ 4.327
1957	- 1	24.318	- 24.318	1	26.0207	+ 1.703
1958	0	25.908	0	0	26.1790	+ 0.271
1959	1	22.860	22.860	1	26.3373	+ 3.477
1960	2	25.606	51.212	4	26.4956	+ 0.890
1961	3	27.486	82.458	9	26.6539	- 0.832
1962	4	26.995	107.980	16	26.8122	- 0.183
1963	5	29.418	147.090	25	26.9705	- 2.447
1964	6	28.246	169.476	36	27.1288	- 1.117
1965	7	27.438	192.066	49	27.2871	- 0.151
1966	8	29.204	233.632	64	27.4454	- 1.759
1967	9	28.401	255.609	81	27.6037	- 0.797
Total		497.405	90.264	570		- 0.004 ¹
Mean - Moyenne		26.179				

¹ The last column, obtained by subtracting the trend values from the observed Y values, is inserted as a check on the arithmetic. Its sum is approximately zero, as it should be if the calculations are carried far enough. — Aux fins de vérifier les calculs, on a établi la dernière colonne qui s'obtient en retranchant les valeurs de la tendance des valeurs observées Y. La somme des écarts égale environ zéro, comme elle doit le faire si l'on pousse assez loin les calculs.

Substituting the values found in Table 9 in the normal equations for determining the constants in the equation of a straight line, we have

$$A = MY$$

$$B = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

$$A = 26.179$$

$$B = \frac{90.264}{570} = 0.1583$$

so that $Y_c = A + B(X)$

$$Y_c = 26.179 + 0.1583(X)$$

Les valeurs du Tableau 9 mises à la place de A, B, X et Y dans les équations normales pour déterminer les constantes de l'équation d'une droite, on trouve:

$$A = MY$$

$$B = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

$$A = 26.179$$

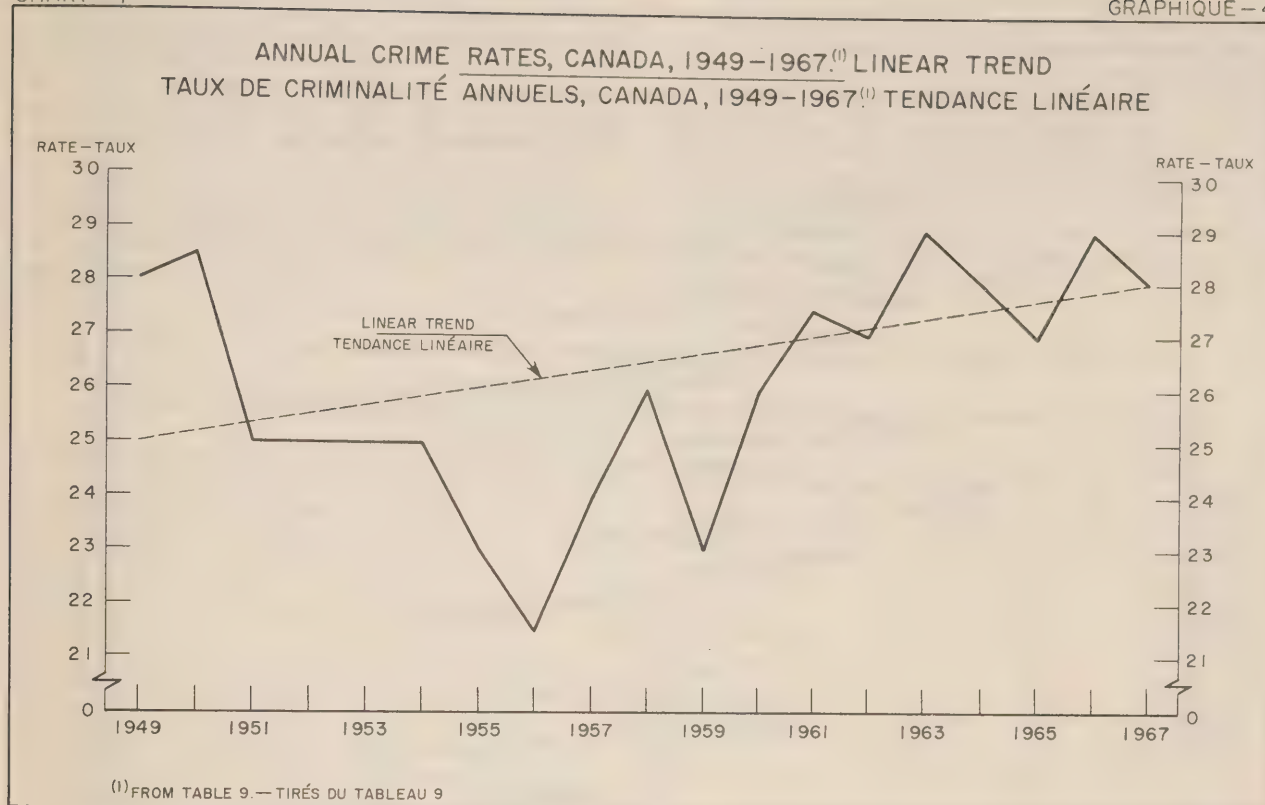
$$B = \frac{90.264}{570} = 0.1583$$

Ainsi, $Y_c = A + B(X)$

$$Y_c = 26.179 + 0.1583(X)$$

CHART-4

GRAPHIQUE - 4



From the foregoing formula, the trend values shown in the next to the last column of Table 9, are estimated by substituting for X its successive values taken from the second column of the table. The annual trend line is plotted in Chart 4.

Since in each year the crime rate increases on the average 0.1583, in one month the increase is $0.1583/12 = 0.0132$. In Table 9 we used annual rates, which apply to the middle of the year. The middle of the year falls on June 30. The average monthly rates, however, apply to the middle of each month. We, therefore, enter Table 8 at June, 1949 and add to the annual 1949 trend rate of 24.7543 one half of the correction factor 0.0132, so that we have as the June, 1949 monthly trend in column 3 of Table 8:

$$24.7543 + 0.0066 = 24.7609$$

We then subtract 0.0132 successively from this rate to obtain the five preceding months in 1949, and add 0.0132 successively to it each subsequent month. The same procedure is followed throughout the remaining years to complete column 3. The monthly trend line, which is identical with the annual trend line, and the observed monthly rates from column 2 of Table 8, are plotted in Chart 5. From this graph, it is apparent that these rates have fluctuated considerably. How much of this variation stems from the season of the year?

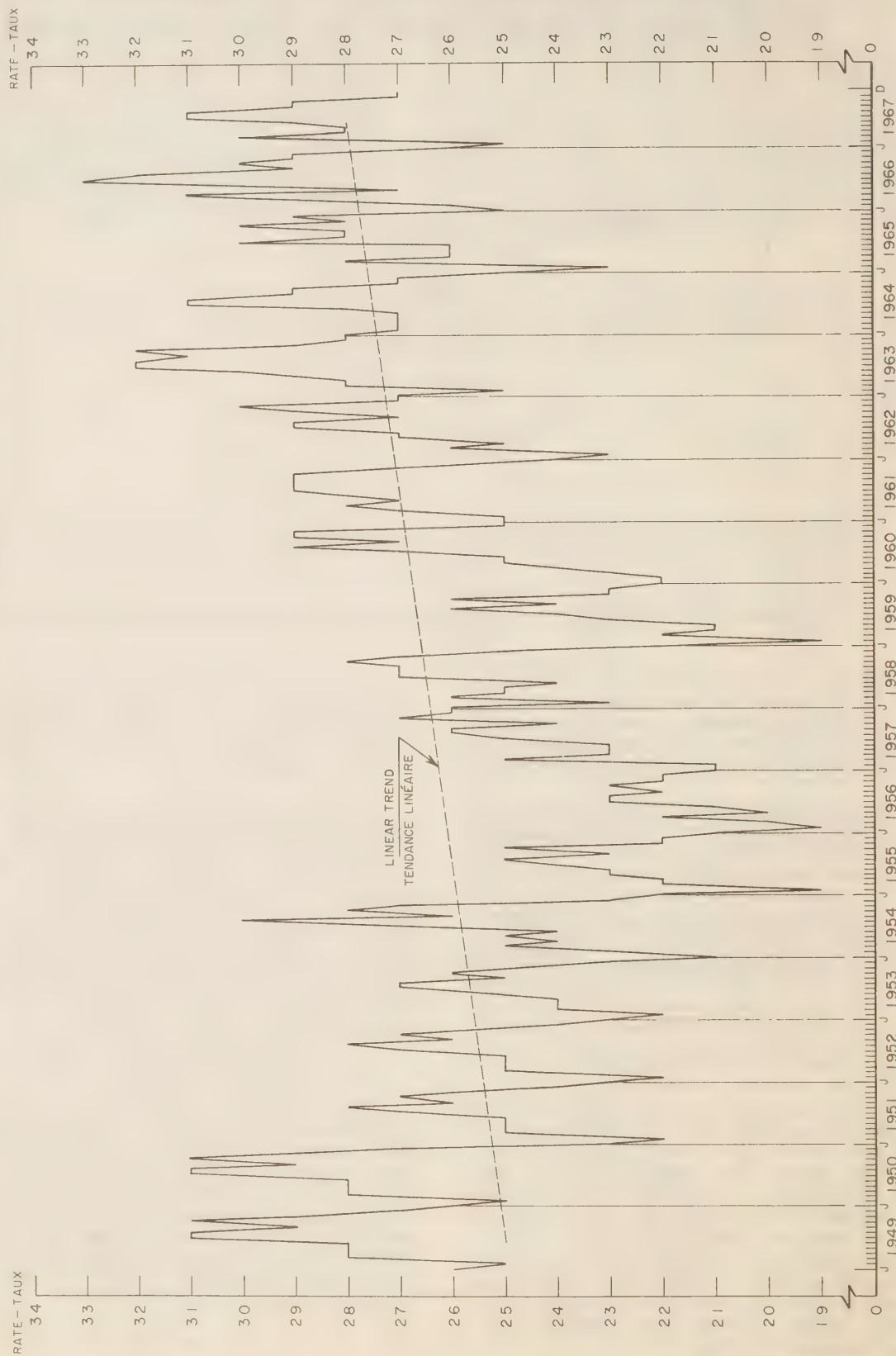
Au moyen de la formule ci-dessus, on évalue les valeurs de la tendance, indiquées à l'avant-dernière colonne du Tableau 9, en se servant des valeurs successives d'X. Puis on trace sur le Graphique 4, la ligne de tendance annuelle.

Vu qu'annuellement les taux de criminalité accusent une croissance moyenne de 0.1583, la hausse mensuelle est de $0.1583/12 = 0.0132$. Dans le Tableau 9, on utilise des taux annuels qui ont trait au milieu de l'année. Or, le milieu de l'année correspond au 30 juin. Toutefois, les moyennes des taux mensuels se situent au milieu de chaque mois. Au Tableau 8, on inscrit donc au poste: juin 1949, le taux de tendance annuel 24.7543 plus la moitié du facteur correctif 0.0132. Ainsi, on obtient comme tendance mensuelle, à la troisième colonne du Tableau 8:

$$24.7543 + 0.0066 = 24.7609$$

Puis on retranche successivement de ce taux 0.0132 pour obtenir les cinq mois précédents de 1949, ensuite, à chacun des mois subséquents, on ajoute successivement à ce taux 0.0132. On porte alors sur le Graphique 5 la ligne de tendance mensuelle, qui est analogue à la ligne de tendance annuelle et aux taux mensuels observés, tirés de la colonne 2 du Tableau 8. Le Graphique 5 illustre de nombreuses fluctuations. Combien de celles-ci ont trait aux saisons de l'année?

MONTHLY CRIME RATES, CANADA, 1949-1967.⁽¹⁾ LINEAR TREND
TAUX DE CRIMINALITÉ MENSUELS, CANADA, 1949-1967.⁽¹⁾ TENDANCE LINÉAIRE



⁽¹⁾ FROM TABLE 8. — TIRÉS DU TABLEAU 8.

Column 4 of Table 8 shows the monthly observed rates expressed as percentages of the monthly secular trend rates. These percentages represent the seasonal variations combined with the cycles and the irregular fluctuations but with the secular trend eliminated. To remove the cycles and irregular fluctuations, the percentages for each month, over the nineteen-year period should be averaged. In order to determine whether or not a seasonal movement actually exists and to choose the most stable kind of monthly average, Table 10 is set up.

Sur la colonne 4 du Tableau 8 figurent les taux mensuels observés exprimés en pourcentage des taux mensuels de la tendance séculaire. Ces pourcentages représentent les variations saisonnières réunies aux fluctuations cycliques et aléatoires par suite de l'élimination de la tendance séculaire. En vue d'enlever les cycles et les fluctuations aléatoires, on établit la moyenne des pourcentages mensuels visant les dix-neuf années. Pour juger de la présence ou de l'absence d'un mouvement saisonnier et choisir la moyenne mensuelle la plus stable, on dresse le Tableau 10.

TABLE 10. Frequency Distribution of Observed Crime Rates, Expressed as Percentages of Trend by Month, Canada, 1949 - 1967

TABLEAU 10. Distribution de fréquence relative aux taux de criminalité observés, exprimés en pourcentage de la tendance selon le mois, Canada, 1949 - 1967

Observed rates, per cent of trend Taux observés en pourcentage de la tendance	January Janvier	February Février	March Mars	April Avril	May Mai	June Juin
125-129						
120-124						
115-119						
110-114			II	III	II	III
105-109	II		II	I	I	III
100-104	II	III	III	III	III	III
95-99	II	I	III III	III I	III I	II
90-94	III II	III		II	III	III
85-89	II	III I	II	II	II	III
80-84	III	II	I	II	II	I
75-79		III	I			
	July Juillet	August Août	September Septembre	October Octobre	November Novembre	December Décembre
125-129		II				
120-124	III	I		II		
115-119	I	II	II	I	II	
110-114	III	III	I	I	I	
105-109	III I	III	III	III III	III	III
100-104	II	III	III III	I	III II	II
95-99	I	II	I	II	II	III I
90-94	III		I	I		III
85-89		I	II	I	III	II
80-84						I
75-79						

A glance at Table 10 reveals the presence of a seasonal pattern in crime rates. They are high in summer and autumn months and low in winter and spring months. From the arrangement of the frequencies in the several columns it appears that the arithmetic mean is not a suitable average to use in this case. An average of the five central values for each month seems more appropriate to avoid the distortion due to extreme values.

In Table 11, the monthly observed rates as per cent of trend from column 4 of Table 8 are ranked by order of magnitude. The monthly mean of the five central values is found and entered in column 5 of Table 8. To convert the twelve

Le Tableau 10 fait bien voir la présence d'un schéma saisonnier relatif aux taux de criminalité. Ces derniers haussent en juillet, août et octobre et fléchissent au cours de l'hiver et du printemps. La répartition des fréquences dans les diverses colonnes semble indiquer que la moyenne arithmétique ne convient pas. La moyenne mensuelle des cinq valeurs centrales paraît plus appropriée afin d'écarter les distortions attribuables aux valeurs extrêmes.

Dans le Tableau 11, on range selon l'ordre de grandeur, les taux mensuels observés en pourcentage de la tendance, tirés de la colonne 4 du Tableau 8. On établit la moyenne mensuelle des cinq valeurs centrales et on la porte sur la colonne 5 du Tableau 8.

means of the five central values into index numbers, they are summed and divided by 1,200, and the quotient 0.99761 multiplied by each mean to give the last row of Table 11 and column 6 of Table 8.

Pour ramener les douze moyennes des cinq valeurs centrales à des nombres-indices, on les additionne et divise la somme obtenue par 1,200. On multiplie le quotient 0.99761 par chaque moyenne; les produits figurent sur la dernière ligne du Tableau 11 et la colonne 6 du Tableau 8.

TABLE 11. Calculation of Monthly Means of Five Central Values of Observed Crime Rates, Expressed as Percentages of Trend, Canada, 1949-1967

TABLEAU 11. Calcul des moyennes mensuelles des cinq valeurs centrales relatives aux taux de criminalité observés, exprimés en pourcentage de la tendance, Canada, 1949-1967

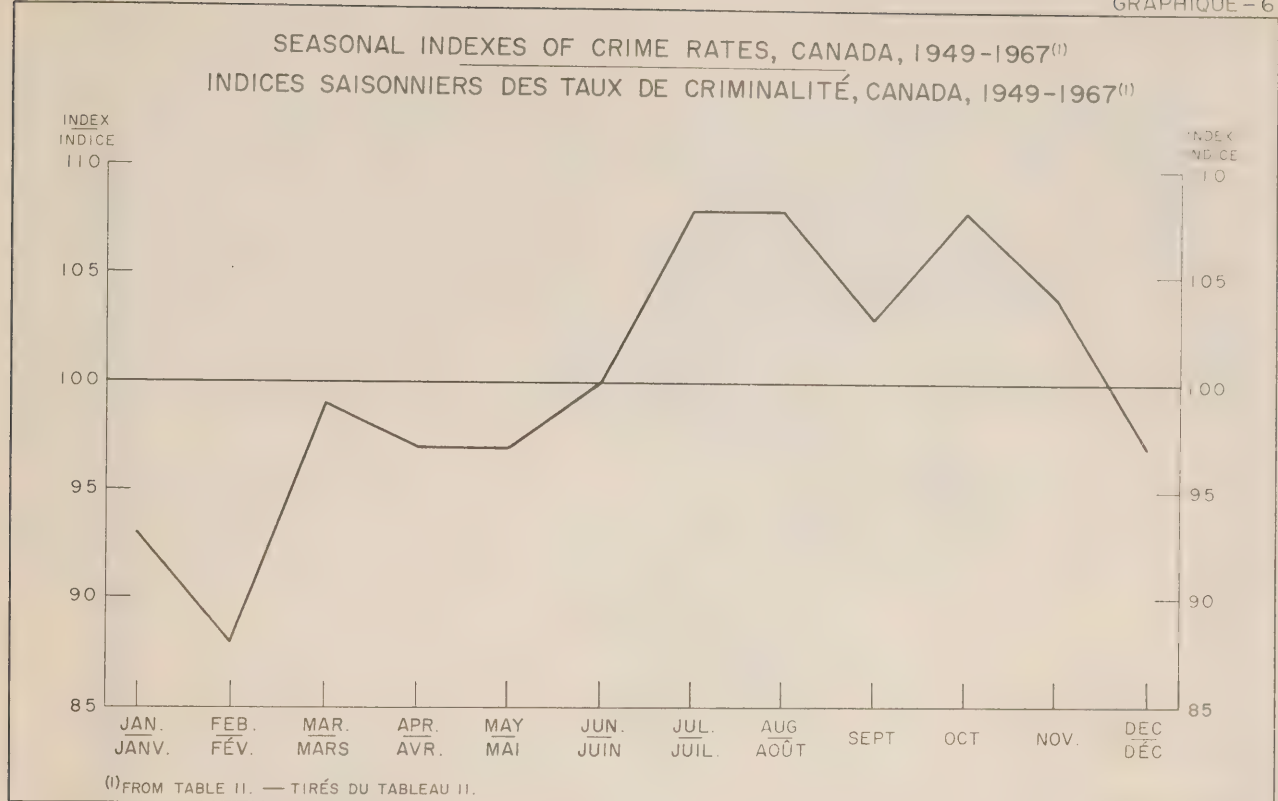
Rank — Rang		Percentage of trend — Pourcentage de la tendance						
		January — Janvier	February — Février	March — Mars	April — Avril	May — Mai	June — Juin	
1	.....	106.722	101.926	113.032	112.349	111.800	114.369
2	.....	106.252	101.470	112.522	112.030	111.266	113.828
3	.....	102.680	100.729	107.785	111.852	109.520	112.028
4	.....	101.609	94.896	105.173	104.956	103.033	108.538
5	.....	99.528	94.352	104.555	103.656	102.982	105.225
6	.....	96.650	93.711	101.944	101.638	101.146	104.657
7	.....	94.080	91.492	100.361	100.540	99.367	104.657
8	.....	93.805	90.589	99.281	98.686	98.175	101.287
9	.....	93.777	89.539	98.828	98.200	98.076	100.464
10	.....	93.330	89.143	98.400	97.336	97.754	99.969
11	.....	92.971	87.782	98.299	95.951	96.952	97.444
12	.....	90.544	86.211	98.168	95.415	95.959	96.672
13	.....	90.248	86.073	97.123	94.999	94.515	94.539
14	.....	85.366	84.831	95.834	93.383	94.080	93.689
15	.....	84.937	81.877	95.560	91.589	92.820	92.676
16	.....	84.345	81.699	88.291	87.378	89.029	89.441
17	.....	82.307	75.485	84.830	86.282	88.440	87.608
18	.....	82.016	75.480	84.570	84.047	81.528	86.308
19	.....	80.522	73.934	78.434	81.560	77.951	81.012
Five central values — Total — Cinq valeurs centrales		464.427	443.354	492.976	485.588	486.916	495.836	
Mean of 5 central values — Moyenne des 5 valeurs centrales		92.885	88.671	98.595	97.118	97.383	99.167	
Seasonal index — Indice saisonnier		92.663	88.459	98.359	96.886	97.150	98.930	
		July — Juillet	August — Août	September — Septembre	October — Octobre	November — Novembre	December — Décembre	Total
1	123.932	125.556	118.556	123.331	118.065	108.140	—
2	123.361	125.000	118.002	122.773	117.529	107.635	—
3	121.983	120.358	113.419	118.569	110.575	106.472	—
4	117.735	117.314	107.314	109.831	109.021	105.498	—
5	114.451	116.283	106.178	109.337	107.954	105.317	—
6	110.844	114.573	105.483	109.144	105.932	100.573	—
7	110.078	111.844	104.140	108.913	105.044	100.178	—
8	108.845	110.290	103.654	108.758	104.577	98.355	—
9	108.346	109.816	103.542	108.524	104.391	98.256	—
10	108.333	108.106	103.458	108.295	103.738	96.949	—
11	107.450	108.053	103.225	107.800	103.697	95.771	—
12	106.670	107.740	102.634	107.799	103.222	94.985	—
13	104.776	106.178	101.402	106.569	102.099	94.658	—
14	103.192	104.540	101.331	106.293	99.803	93.607	—
15	101.752	103.174	100.221	104.260	99.533	91.421	—
16	97.686	101.655	98.435	96.800	99.105	90.595	—
17	93.166	98.535	91.231	96.485	86.361	85.883	—
18	89.930	95.652	89.490	94.190	85.566	85.150	—
19	89.680	87.880	85.906	88.917	84.985	83.597	—
Five central values — Total — Cinq valeurs centrales		539.644	544.005	516.513	541.176	519.625	484.316	—
Mean of 5 central values — Moyenne des 5 valeurs centrales		107.929	108.801	103.303	108.235	103.925	96.863	1,202.875
Seasonal index — Indice saisonnier		107.671	108.541	103.056	107.976	103.677	96.632	1,200.000

In the seasonal indexes of column 6 of Table 8, there now remains only the seasonal variation, since the secular trend, cycles and irregular fluctuations were removed by the steps just taken. An undistorted idea of the seasonal variation may now be obtained by plotting the monthly seasonal indexes around their mean of 100 per cent as in Chart 6. It is again obvious that the months of July, August and October are the dangerous period for criminal offenders.

L'indice saisonnier de la colonne 6 du Tableau 8 ne renferme que les variations saisonnières par suite de l'élimination de la tendance séculaire, des fluctuations cycliques et aléatoires, grâce au procédé suivi ci-dessus. Le Graphique 6, qui représente les nombres-indices saisonniers mensuels autour de leur moyenne de 100 p. 100, illustre bien la notion des écarts saisonniers. Encore une fois, on constate que, chez les délinquants adultes, juillet, août et octobre constituent des mois dangereux.

CHART - 6

GRAPHIQUE - 6



(d) Cyclical Variations Freed From Seasonal Fluctuations

The cyclical variations mixed with irregular changes in the monthly crime rates freed from both the secular trend and the seasonal movement may be observed by recording in column 7 of Table 8 and by plotting in Chart 7, the differences between the percentages of trend in column 4 and the seasonal indexes in column 6. The effects of accidental and irregular movements have not, of course, been removed.

(e) Adjusted Crime Rates

The monthly crime rates adjusted for seasonal, cyclical and irregular variations in column 9 of Table 8 are obtained by multiplying the crime rates in column 2 by the correction factors in column 8. For example, the value for January, 1949 is $(26.355) (114.059/100) = 30.060$, etc.

The process of analysis has now been completed. For this given historical series of crime rates, the equation referring to the line of trend has been found and from this the trend value at any given date may be calculated. The seasonal variations have been measured, and indexes of these fluctuations computed. Finally, the cyclical variations combined with the irregular movements have been isolated.

(d) Variations cycliques sans les fluctuations saisonnières

On peut observer la fusion des variations cycliques et des changements aléatoires sans la tendance séculaire et les fluctuations saisonnières dans les taux de criminalité mensuels en portant sur la colonne 7 du Tableau 8 et en traçant sur le Graphique 7, les différences entre les pourcentages de la tendance et l'indice saisonnier. Il est clair qu'on n'a pas isolé les effets des mouvements accidentels et aléatoires.

(e) Taux de criminalité rectifiés

On obtient les taux de criminalité corrigés de la variation saisonnière, cyclique et aléatoire, colonne 9 du Tableau 8, en multipliant les taux de criminalité, colonne 2, par les facteurs correctifs, colonne 8. Par exemple, la valeur de janvier 1949 est $(26.355) (114.059/100) = 30.060$, etc.

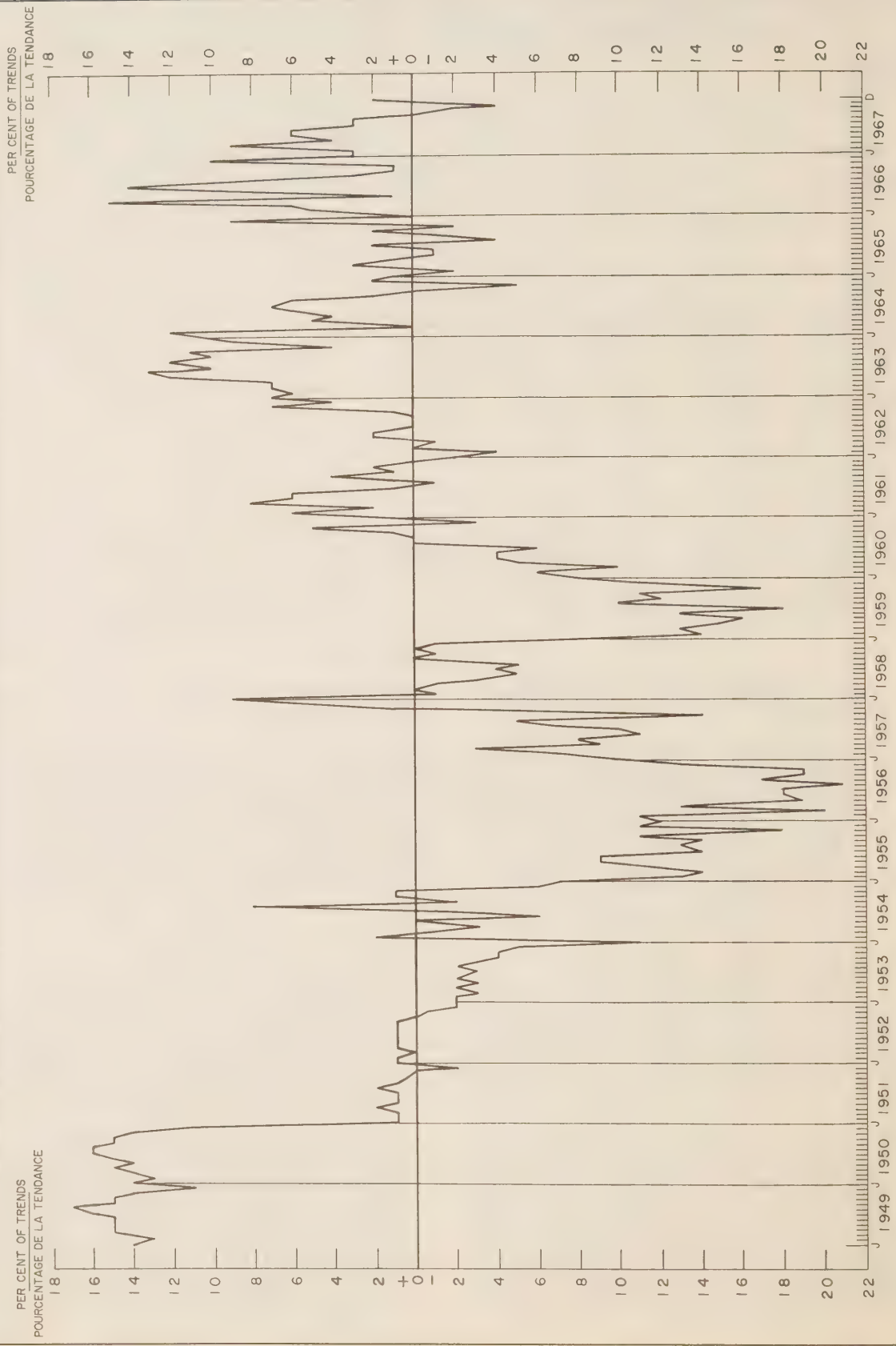
Le processus de l'analyse est maintenant terminé. Dans la présente série chronologique relative aux taux de criminalité, on a trouvé l'équation visant la ligne de tendance séculaire. Grâce à cette équation, on peut calculer la valeur de la tendance à toute date donnée. On a mesuré les variations saisonnières et évalué les indices de ces dernières. Enfin, on a isolé les fluctuations cycliques jointes aux écarts aléatoires.

GRAPHIQUE - 7

CHART - 7

CYCLES AND IRREGULAR FLUCTUATIONS IN CRIME RATES, CANADA, 1949-1967⁽¹⁾

CYCLES ET FLUCTUATIONS ALÉATOIRES DANS LES TAUX DE CRIMINALITÉ, CANADA, 1949-1967⁽¹⁾



⁽¹⁾ FROM TABLE 8. — TIRÉS DU TABLEAU 8.

5. PROJECTED CRIME RATES, 1968 - 1971

"The fact should be clearly recognized that projection or extrapolation, represents a guess, justified only on the assumption that a proper line of trend has been fitted and that the same conditions which affected the series in the past will prevail in the future. A change in conditions, the introduction of new elements, renders the projection invalid... In practical statistical work such projections are made, and are justified on the ground that the most probable course in the future is that which prevailed in the past. Projections into the distant future are, of course, subject to wider margins of error than short-time projections. Lines of trend should be revised from time to time, therefore, as new data become available".¹

To obtain estimates of future monthly trend values for 1968 to 1971 inclusive, Table 12 is set up.

5. EXTRAPOLATION VISANT LES TAUX DE CRIMINALITÉ, 1968 - 1971

"La projection ou extrapolation, il faut bien le reconnaître, découle d'une supposition qui ne se justifie qu'en l'étayant sur le postulat de l'ajustement judicieux de la ligne de tendance et de la prédominance future des mêmes conditions qui ont altéré la série dans le passé. Un changement de conditions, la présence d'éléments nouveaux invalident la projection... En travaux statistiques pratiques, on établit de telles projections en alléguant que l'orientation probable des faits futurs soit analogue à celle des événements du passé. Bien sûr, les projections visant un avenir éloigné prêtent le flanc à de plus grands écarts que les prévisions à courte échéance. Aussi faut-il, à mesure que l'on dispose de données nouvelles, ajuster de temps à autre les lignes de tendance".¹

Afin d'obtenir des estimations relatives aux valeurs mensuelles de la tendance portant sur les années 1968 à 1971, on établit le Tableau 12.

¹ Source: F.C. Mills, "Statistical Methods", p. 304, Henry Holt and Company Inc., New York, 1924.

TABLE 12. Values Needed for Fitting a Straight Line to the Annual Adjusted Crime Rates, Canada, 1949 - 1967

TABLEAU 12. Valeurs nécessaires à l'ajustement d'une droite aux taux de criminalité annuels rectifiés, Canada, 1949 - 1967

Year — Année	Year code — Indicatif de l'année (X)	Annual adjusted crime rates — Taux de criminalité annuels rectifiés (Y)	XY	X ²	Trend values — Valeurs de la tendance (Yc)	Deviations from trend — Écarts de la tendance (D)	D ²
1949	- 9	32.669	- 294.021	81	25.079	+ 7.590	57.608
1950	- 8	32.578	- 260.264	64	25.219	+ 7.359	54.155
1951	- 7	25.515	- 178.605	49	25.360	+ 0.155	0.024
1952	- 6	25.442	- 152.652	36	25.500	- 0.058	0.003
1953	- 5	23.935	- 119.675	25	25.641	- 1.706	2.910
1954	- 4	24.835	- 99.340	16	25.782	- 0.947	0.897
1955	- 3	19.882	- 59.646	9	25.922	- 6.040	36.482
1956	- 2	17.911	- 35.822	4	26.063	- 8.152	66.455
1957	- 1	22.767	- 22.767	1	26.203	- 3.436	11.806
1958	0	25.866	0	0	26.344	- 0.478	0.228
1959	1	19.849	19.849	1	26.485	- 6.636	44.036
1960	2	24.816	49.632	4	26.625	- 1.809	3.272
1961	3	28.325	84.975	9	26.766	+ 1.559	2.430
1962	4	26.932	107.728	16	26.906	+ 0.026	0.001
1963	5	32.105	160.525	25	27.047	+ 5.058	25.583
1964	6	29.161	174.966	36	27.188	+ 1.973	3.893
1965	7	27.602	193.214	49	27.328	+ 0.274	0.075
1966	8	31.137	249.096	64	27.469	+ 3.668	13.454
1967	9	29.218	262.962	81	27.609	+ 1.609	2.589
Total		500.545	80.155	570		0.009 ¹	325.901
Mean - Moyenne		26.344					
Projected crime rates - Extrapolation des taux de criminalité							
1968	10	-	-	-	27.750	-	-
1969	11	-	-	-	27.891	-	-
1970	12	-	-	-	28.031	-	-
1971	13	-	-	-	28.172	-	-

¹ The second last column, obtained by subtracting the trend values from the observed Y values, is inserted as a check on the arithmetic. Its sum is approximately zero, as it should be if the calculations are carried far enough. — Aux fins de vérifier les calculs, on a établi l'avant-dernière colonne qui s'obtient en retranchant les valeurs de la tendance des valeurs observées Y. La somme des écarts égale environ zéro, comme elle doit le faire si l'on pousse assez loin les calculs.

The required least square line is:

$$A = MY = 26.344$$

$$B = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{80.155}{570} = 0.1406$$

$$Y_c = A + B(X)$$

$$Y_c = 26.344 + 0.1406(X)$$

Since in each year the adjusted annual crime rates increase on the average 0.1406, it follows that there has been an increase of $0.1406/12 = 0.0117$ in one month. The middle of the year falls on June 30. The average monthly trend values, however, apply to the middle of each month. At June, 1968 in Table 13 is entered, therefore, the 1968 trend value of 27,750 plus one half of the correction factor 0.0117, so that we have

$$27.750 + 0.006 = 27.756$$

We then subtract 0.012 successively from this trend value to obtain the five preceding months in 1968, and add 0.012 successively to it to get each subsequent month. The same procedure is followed throughout the remaining years.

La ligne des moindres carrés se formule:

$$A = MY = 26.344$$

$$B = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{80.155}{570} = 0.1406$$

$$Y_c = A + B(X)$$

$$Y_c = 26.344 + 0.1406(X)$$

Vu qu'annuellement les taux de criminalité rectifiés accusent une croissance moyenne de 0.1406, la hausse mensuelle est de $0.1406/12 = 0.0117$. Or, le milieu de l'année correspond au 30 juin. Toutefois, la moyenne des valeurs mensuelles de la tendance se situe au milieu de chaque mois. A la rubrique: juin 1968, on inscrit donc la valeur de la tendance 27.750 plus la moitié du facteur correctif 0.0117. Ainsi, on obtient

$$27.750 + 0.006 = 27.756$$

De la valeur de la tendance précitée, on retranche successivement 0.012 pour établir les cinq mois précédents et l'on ajoute successivement 0.012 à cette dernière pour déterminer les mois subséquents. On suit le même procédé pour les autres années.

TABLE 13. Projected Annual and Monthly Crime Rates per 100,000 of Population, Canada, 1968 - 1971

TABLEAU 13. Extrapolation des taux de criminalité annuels et mensuels pour 100,000 habitants, Canada, 1968 - 1971

Year Année	Annual crime rates Taux de criminalité annuels	January Janvier	February Février	March Mars	April Avril	May Mai	June Juin
1968							
Trend values - Valeurs de la tendance	333.144	27.696	27.708	27.720	27.732	27.744	27.756
Seasonal index - Indice saisonnier.....		92.663	88.459	98.359	96.886	97.150	98.930
Projected rates - Taux extrapolés	333.164	25.664	24.510	27.265	26.868	26.953	27.459
1969							
Trend values - Valeurs de la tendance	334.836	27.837	27.849	27.861	27.873	27.885	27.897
Seasonal index - Indice saisonnier.....		92.663	88.459	98.359	96.886	97.150	98.930
Projected rates - Taux extrapolés	334.768	25.794	24.635	27.404	26.918	27.090	27.598
1970							
Trend values - Valeurs de la tendance	336.516	27.977	27.989	28.001	28.013	28.025	28.037
Seasonal index - Indice saisonnier		92.663	88.459	98.359	96.886	97.150	98.930
Projected rates - Taux extrapolés	336.535	25.924	24.759	27.541	27.141	27.226	27.737
1971							
Trend values - Valeurs de la tendance	338.208	28.118	28.130	28.142	28.154	28.166	28.178
Seasonal index - Indice saisonnier		92.663	88.459	98.359	96.886	97.150	98.930
Projected rates - Taux extrapolés	338.224	26.055	24.883	27.680	27.277	27.363	27.876
		July Juillet	August Août	September Septembre	October Octobre	November Novembre	December Décembre
1968							
Trend values - Valeurs de la tendance	27.768	27.780	27.792	27.804	27.816	27.828	
Seasonal index - Indice saisonnier	107.671	108.541	103.056	107.976	103.677	96.632	
Projected rates - Taux extrapolés	29.898	30.153	28.641	30.022	28.839	26.891	
1969							
Trend values - Valeurs de la tendance	27.909	27.921	27.933	27.945	27.957	27.969	
Seasonal index - Indice saisonnier.....	107.671	108.541	103.056	107.976	103.677	96.632	
Projected rates - Taux extrapolés	30.050	30.306	28.787	30.174	28.985	27.027	
1970							
Trend values - Valeurs de la tendance	28.049	28.061	28.073	28.085	28.097	28.109	
Seasonal index - Indice saisonnier.....	107.671	108.541	103.056	107.976	103.677	96.632	
Projected rates - Taux extrapolés	30.201	30.458	28.931	30.325	29.130	27.162	
1971							
Trend values - Valeurs de la tendance	28.190	28.202	28.214	28.226	28.238	28.250	
Seasonal index - Indice saisonnier.....	107.671	108.541	103.056	107.976	103.677	96.632	
Projected rates - Taux extrapolés	30.352	30.611	29.076	30.477	29.276	27.298	

To estimate the seasonal factor, we use the seasonal index obtained in column 6 of Table 8. This seasonal index has been repeated for each year in the second row of Table 13.

Multiplying the trend value for 1968 to 1971 inclusive by the corresponding values of the seasonal index, we obtain the projected monthly rates for each year given in the last row of Table 13.

Afin d'évaluer le facteur saisonnier, on se sert de l'indice saisonnier qui se trouve à la colonne 6 du Tableau 8. On utilise, pour toutes les années, le même indice saisonnier.

En multipliant les valeurs de la tendance des années 1968 à 1971 par les valeurs correspondantes de l'indice saisonnier, on trouve les taux mensuels extrapolés que l'on porte sur la dernière rangée du Tableau 13 visant les années en cause.

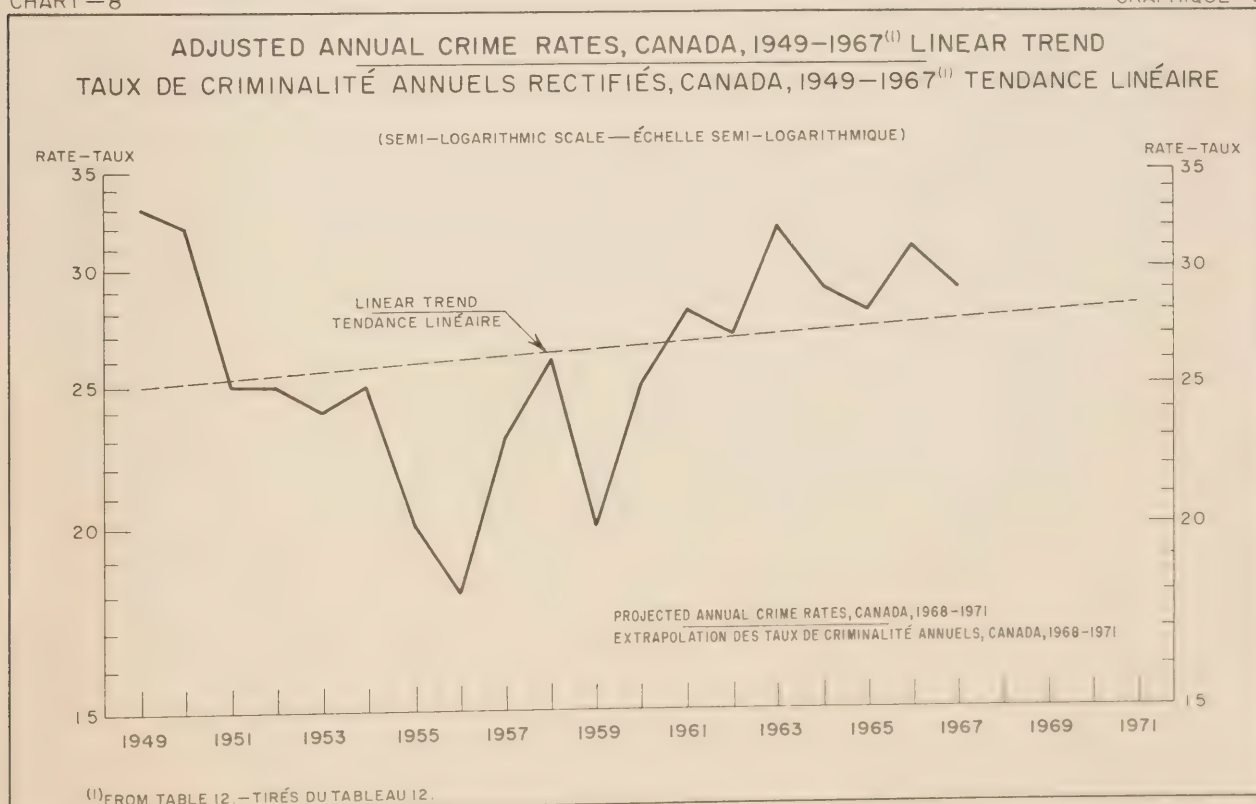
TABLE 14. Projected Number of Persons of Both Sexes Convicted of Indictable Offence, Canada, 1968 - 1971

TABLEAU 14. Extrapolation de l'ensemble des personnes des deux sexes déclarées coupables d'acte criminel, Canada, 1968 - 1971

Year — Année	Projected population — Population extrapolée	Crime rates per 100,000 of population — Taux de criminalité pour 100,000 habitants	Persons convicted — Personnes déclarées coupables
	'000		No. — nomb.
1968	13,654.4	333	45,469
1969	13,974.7	335	46,814
1970	14,301.3	336	48,052
1971	14,637.4	338	49,474

CHART — 8

GRAPHIQUE — 8



6. STANDARD ERROR OF ESTIMATE

The standard error of estimate is expressed $SY = \sqrt{\frac{\sum D^2}{N}}$ where D is the difference between the observed and the calculated Y values and N is the number of paired values. The D's are shown in Table 12.

$$SY = \sqrt{\frac{325.901}{19}} = 4.14$$

If the distribution of the calculated Yc values is normal, two out of three of the observed Y's will not vary from the calculated values by more than one standard error of estimate on each side. Accordingly, only six years 1949, 1950, 1955, 1956, 1959 and 1963 out of the nineteen fall outside the $\pm SY$.

6. ERREUR-TYPE D'ESTIMATION

L'erreur-type d'estimation s'exprime $EY = \sqrt{\frac{\sum D^2}{N}}$ là où D représente la différence entre les valeurs observées et les valeurs calculées d'Y et N, le nombre de valeurs accouplées. Les déviations de D figurent sur le Tableau 12.

$$EY = \sqrt{\frac{325.901}{19}} = 4.14$$

Si la répartition des valeurs calculées d'Yc est normale, deux sur trois des valeurs observées d'Y ne s'éloigneront pas des valeurs calculées de plus d'une erreur-type d'estimation de chaque côté. En effet, sur les dix-neuf années en cause, seules 1949, 1950, 1955, 1956, 1959 et 1963 ne résident pas dans l'ampleur de $\pm EY$.

